ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೯ ಸಂಚಿಕೆ ೩

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೭

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೧೨** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೯ ಸಂಚಿಕೆ ೩

ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೭

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 9, Number 3, July 1977. Edited by Dr. B.V. Govindarajulu and H. Sanjeevaiah.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಬಿ. ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜುಲು

ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

ನಮ್ಮ ಲೇಖಕರು

೧. ಆ. ನ. ಶ್ರೀನಿವಾಸೈಯಂಗಾರ್; ನಿವೃತ್ತ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ, ಕರ್ಣಾಟಕ ಗಣಿ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.

೨. ಡಾ. ಎಂ. ದಯಾಕರ: ನಿವೃತ್ತ ದೇಹರಚನಾವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಮೈಸೂರು.

೩. ಎಂ. ಎನ್. ಮಾಲೂರ್; ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೪. ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ; ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೫. ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್; ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೬. ಬಿ. ಎಸ್. ಸತ್ಯನಾರಾಯಣಸ್ವಾಮಿ; ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ, ಎನ್ ಐ.ಇ, ಮೈಸೂರು.

೭. ಡಾ. ಎಂ. ರಾಮಲಿಂಗಂ; ರೀಡರ್, ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರಶಾಖೆ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೮. ಡಾ. ಗಿರಿಜಾಶಂಕರ ಪಿಂಗಳೆ: ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ ಬೆಂಗಳೂರು.

೯. ಪಿ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ; ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೧೦. ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ; ರೀಡರ್, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಮೈಸೂರು.

ಅ. ನ. ಶ್ರೀನಿವಾಸೈಯಂಗಾರ್

ಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರದೇಶದ ಗಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಚರಿತ್ರೆ

1.1 ಪ್ರವೇಶ : ಮಂಗಲಾಶಾಸನ

ಕರ್ಣಾಟಜನನೀ ಜೀಯಾತ್ ಕನಕಾದಿ ವಿಭೂಷಿತಾ ॥
ಕಾವೇರೀ ಕಪಿಲಾಭದ್ರಾ ತುಂಗಾಪಂಪಾದಿಶೋಭಿತಾ ॥
ವಾಣೀವಿಲಾಸ ಕಲ್ಯಾಣೀ ಕೃಷ್ಣಸಾಗರ ಮಂಡಿತಾ ॥
ಏಲಾಲವಂಗ ಕರ್ಪೂರ ಗಂಧ ಚಂಪಕ ರಂಜಿತಾ ॥
ಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಕಲಾರಾಧಕ ಸಂಪದಾ ॥
ರಮ್ಯಕಾನನ ತುಂಗಾದ್ರಿ ಸರೋಭಿಸ್ಸಮಲಂಕೃತಾ ॥
ಪುಣ್ಯಭಾರತರಾಷ್ಟ್ರಸ್ಯ ಸೇವಾರಾಧನ ತತ್ಪರೈಃ ॥
ಕವೀಶರೈಶ್ಚ ವಿದ್ವದ್ಭಿಃ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ ಪಾನಗೈಃ ॥
ವಿರಾಜತೇ ಚಮೇದಿನ್ಯಾಂ ಮಹೀಸಾರತಮಾ ಮತಾ ॥
ನಾನಾ ಖನಿಜ ಮುಖ್ಯಾನಾಂ ಆರರೈಶ್ವ ವಿರಾಜಿತಾ ॥
ವಿದೇಶೇಷ್ವಪಿ ವಿಖ್ಯಾತಾ ವರ್ಧತಾಂ ಅಭಿವರ್ಧತಾಂ ॥

2.1 ಭಾರತ ದೇಶದ ವೈಭವದ ಸಂಗ್ರಹ

"ವಸುಂಧರಾಪುಣ್ಯವತೀಪ್ರಭೂವ" ಎಂದು ಕವಿಗಳು ಹಾಡಿರುವ ಭಾರತ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ, ಭರತಖಂಡದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಪೂರ್ವಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳ ನಡುವೆ ಕಂಗೊಳಿಸುವ ರಮ್ಯವಾದ ವಿವಿಧ ಸಂಪತ್‌ಭರಿತವಾದ ಪ್ರದೇಶ ನಮ್ಮ ಕನ್ನಡ ನಾಡು. ಇದರ ಕೀರ್ತಿ ದಿಗಂತ ವಿಶ್ರಾಂತವಾಗಿ, ಎಲ್ಲರ ಕಿವಿಗಳಿಗೂ ಹಬ್ಬಿರುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ "ಕರ್ಣಾಟಕ"ವೆಂದೇ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

"ಚಿನ್ನದ ನಾಡಿದು ಮೈಸೂರು
ಗಂಧದ ಗುಡಿಯಿದು ಮೈಸೂರು
ವೀಣೆಯು ಬೆಡಗಿದು ಮೈಸೂರು"

ಎಂದೂ "ಮಹೀಶೂರ ದೇಶ", "ಮಹಿಷಮಂಡಲ" ಎಂದೂ, "ಎರು-ಮೈನಾಡು", ಕುಂತಲ ದೇಶ, ಹೊಯ್ಸಳನಾಡು ಎಂದೂ ನಾನಾ ಹೆಸರುಗಳಿರುವ ನಮ್ಮ ಕನ್ನಡ ನಾಡು ಧರಣಿಮಂಡಲ ಮಧ್ಯದೊಳಗೆ ಭೂದೇವಿಯ ತಿಲಕದಂತೆ ರಾರಾಜಿಸುತ್ತಿದೆ, ಧರಣಿಮಂಡಲದ ಸಾರವಾದ ಭರತಖಂಡದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮಾನದಂಡದಂತೆ ಶೋಭಿಸುವ ಹಿಮಾಲಯ ಭಾರತ ದೇಶದ ಉತ್ತರದ ಗಡಿ, ಉಳಿದ ಮೂರೂ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಲು ಬೆಳಸಿದೆ,

''ಸುಜಲಾಂ ಸುಫಲಾಂ ಸಸ್ಯಶ್ಯಾಮಲಾಂ ಮಾತರಂ ವಂದೇ''

ಉತ್ತರಂ ಯತ್ಸಮುದ್ರಸ್ಯ ಹಿಮಾದ್ರೇಶ್ಚೈವ ದಕ್ಷಿಣಂ ॥
ವರ್ಷಂ ತತ್ ಭಾರತಂ ನಾಮ ಭಾರತೀ ಯತ್ರ ಸಂತತಿಃ ॥

ಕರ್ನಾಟಕ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತನ್ನು ರೂಢಿಸಿ ಖನಿಜೋದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ನೆರವಾದ ನವರತ್ನಗಳು

2.2 ಪ್ರವೇಶ

ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧ ನಮ್ಮ ''ಭಾರತದ ನವೋದಯದ ಕಾಲ''ವೆನ್ನಬಹುದು. ಸ್ವತಂತ್ರ ಭವ್ಯ ಭಾರತದ ಕನಸನ್ನು ಕಂಡ ಹಲವಾರು ಮಹನೀಯರು ಜನಿಸಿ ನಾನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಪರ್ವಕಾಲವದು. ಭಾರತದ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದ ಸಮರ ನಡೆದುದೂ ಆಗಲೇ. ಭಾರತದ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತು, ಪ್ರಾಚ್ಯವೈಭವ, ಇವುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಪ್ರಸಾರ ಇತ್ಯಾದಿ ಮಹಾಕಾರ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಜನ್ಮವನ್ನು ತಾಳಿದುವು. ಉದಾ : 1851ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿ, ಖನಿಜೋದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು, ಭಾರತ ಭೂಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ (ಜಿಯಾಲಜಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ) ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. 1861ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚ್ಯವಸ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಮೀಕ್ಷೆ (ಆರ್ಕಿಯೊಲಾಜಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ) ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮೇಲುಕೋಟೆಯಲ್ಲಿ 1854ರಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕೃತ ಮಹಾ ಪಾಠಶಾಲೆ ಕೀರ್ತಿಶೇಷರಾದ ಶ್ರೀ ಮುಮ್ಮಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರವರ ಕೃಪಾಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತಡ ಶಿಲಾಸ್ತೋಮಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಶ್ರೀ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್‌ಫುಟ್ ಎಂಬ ಭಾರತದ ಭೂವಿದ್ಯಾಸಮೀಕ್ಷಾಧಿಕಾರಿಗಳು, 1890ರಲ್ಲಿ, ಮೈಸೂರಿನ ದಿವಾನರ ಕೋರಿಕೆಯಂತೆ ನಮೂದಿಸಿದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಮೈಸೂರು ಸರ್ಕಾರ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ''ಗಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ'' ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿತು. ಅದರ

ಮೊದಲನೇ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಶ್ರೀ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್‌ಫುಟ್ ಅವರೇ. ಮೊದಲನೇ ಮೂರು ನಿರ್ದೇಶಕರೂ ಇಂಗ್ಲಿಷರೇ ಆಗಿದ್ದರು. 1898ರಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಕೇಂದ್ರವಾದ ಕರ್ಣಾಟಕದ ರಾಜಧಾನಿಯಾದ ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರದ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜ್(ಆಗ ಅದು ಮದರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದಿತು)ನಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ತರಗತಿಗಳು ಮೊದಲಾದುವು. ಅಂದಿನಿಂದ ಈ 80 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿತ ನೂರಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಭಾರತ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಶಂಸೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿರುವ ನಾನಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ; ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಾಡಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಹು ಮುಖವಾಗಿ ಸಹಕರಿಸಿದ್ದಾರೆಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ಸಂತೋಷ ವಾಗುತ್ತದೆ.

2.3 ಕರ್ನಾಟಕ ದೇಶದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ವಿವಿಧ ವಿಚಿತ್ರ ವಸ್ತುಗಳ ನಿಕರವಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ನಾನಾ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಇದರ ನಾನಾ ಖಂಡಗಳ ರೂಪ ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸಗಳಿಗೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಿದೆ. "ಹಳೆಯ ಪ್ರಪಂಚ"(ಓಲ್ಡ್ ವರ್ಲ್ಡ್)ವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಯೂರೇಷಿಯಾಖಂಡದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದ ನಡುವೆ, ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಂತೆ, ಭಾರತ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪವಿದೆ. ಅದರ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹ್ಯಾದ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಘಟ್ಟಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ನಮ್ಮ ಚೆಲುವಕನ್ನಡನಾಡು (ಕರ್ಣಾಟಕ ಜನಪದ) ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಖ್ಯಾತರಾದ ವೀರಪುರುಷರ, ಉದಾರ ರಾದ ರಾಜರ, ಮಹಾನುಭಾವರ, ರಸಿಕರ, ಕವಿಗಳ, ಪಂಡಿತರ, ಚಿತ್ರಶಿಲ್ಪಿಗಳ ಮತ್ತು ನಾನಾ ಕಲಾವಿಜ್ಞಾನನಿಧಿಗಳಿಗೆ ಆಸ್ತಿಕವರೇಣ್ಯರಾದ ಧಾರ್ಮಿಕಾಗ್ರೇಸರರಾದ ಆಚಾರ್ಯ ಶಿಖಾಮಣಿಗಳಿಗೆ ಆಶ್ರಯವನ್ನಿತ್ತ "ರಮ್ಯಕಾನನತೋಯಾಢ್ಯ"ವಾದ ನಾಡು ನಮ್ಮ ಕನ್ನಡನಾಡು. ಇದರ ಪ್ರಕೃತಿಸಂಪತ್ತು ಅಪಾರ, ಅದ್ಭುತ ಮತ್ತು ರಮ್ಯ. ಖನಿಜಸಂಪತ್ತಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಕರ್ಣಾಟಕ ದೇಶ ಮಹಾ ಭಾಗ್ಯಶಾಲಿ ಯಾಗಿದೆ. "ಮಾದರಿ ಮೈಸೂರು" ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದ್ದ ಈ ನಾಡಿನ ಹಾಸನ ಜಿಲ್ಲೆ, ಈ ದೇಶದ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತಿನ ಸಾರಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಈ ದೇಶದ ಜಲಸಂಪತ್ತಾಗಲಿ, ವನಸಂಪತ್ತಾಗಲಿ, ಭೂಸಾರವಾಗಲಿ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತಿನಂತೆಯೆ ವಿಪುಲ ವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಖನಿಜೋದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ನಾಡಿನ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಅಸ್ತಿಭಾರವನ್ನು ಹಾಕಲು ಮೈಸೂರು (ಕರ್ಣಾಟಕದ) ಗಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ 1-10-1894ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. 1851ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ (ಜಿಯಾಲಜಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ) ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿತು ಎಂದು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಅದರಂತೆಯೇ ಮೈಸೂರು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆಯು (ಮೈಸೂರು ಜಿಯಾಲಜಿಕಲ್ ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್) ತನ್ನ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಿಂದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ (ಜಿಯಾಲಜಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ) ಕಾರ್ಯಾಲಯವೂ ಅದರ ವಿಪುಲವಾದ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರವೂ ಈ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಯಿತು; ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಅಲ್ಲಿಯೇ ನೆಲೆಸಿತ್ತು. ನಾಡಿಗೆ ತುಂಬಾ ಆದಾಯ(ರಾಜ್ಯಧನ)ವನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತಾ ದೇಶದ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾ, ಜನರ ಆದರಕ್ಕೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿ ಯಥಾಶಕ್ತಿ ಅವರ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತಾ, ಆರಂಭದಿಂದಲೂ ತಜ್ಞರೂ ದಕ್ಷರೂ ಆದ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸೌಭಾಗ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಈ ಕರ್ನಾಟಕದ ಗಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಚಿತ್ರಿಸಿದೆ.

3. ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಗಣಿಗಳ ಹಾಗೂ ಇದರ ಮೊದಲನೇ ಮುಖ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು (ಸ್ಟೇಟ್ ಜಿಯಾಲಜಿಸ್ಟ್) "ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಮೀಕ್ಷೆ"ಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಧಾರವಾಡ ಶಿಲಾಸ್ತೋಮವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ವರ್ಣಿಸಿರುವ, ಶ್ರೀ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್‌ಫುಟ್ ಮಹನೀಯರು. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದ ಗಣಿಗಳಿರುವ ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳೂ ರಾಯಚೂರ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಟ್ಟಿ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳೂ ಕರ್ನಾಟಕ ದೇಶದಲ್ಲಿವೆ. ಅಖಿಲ ಭಾರತದ ಸ್ವರ್ಣದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. 1944ರಿಂದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಈ ಇಲಾಖೆಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿಯೇ ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಬೆಳ್ಳಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಶ್ರೀಮಾನ್ ಎಂ. ಎ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್ ಅವರು ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಸಚಿವರಾಗಿದ್ದಾಗ, ಶ್ರೀ ಬೆಳ್ಳೂರು ರಾಮರಾಯರ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಅವರ ದೂರದರ್ಶಿತ್ವ ಮತ್ತು ಸಾಹಸಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಮೈಸೂರು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಕೆಲಸ ವಿಪುಲವಾಗಿ ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಿತು. ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಫೆಲ್ಸ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮೊದಲಾದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಆರಂಭಕಾಲದಿಂದಲೂ ಈ ಶಾಖೆ ಬಹು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. 1916ರಲ್ಲಿ "ಮೈಸೂರಿನ ಭಾಗ್ಯಶಿಲ್ಪಿ" ಸರ್ ಮೋಕ್ಷಗುಂಡಂ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯನವರು ದಿವಾನರಾಗಿದ್ದಾಗ ಈ ಇಲಾಖೆಯ ಪುನರ್‌ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಯಿತು. 30 ವರ್ಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ, ಶ್ರೀ ಬಿ. ರಾಮರಾಯರು ಈ ಶಾಖೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತೆ ಇದರ ಪುನರ್‌ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಯಿತು. ಮತ್ತೆ 20 ವರ್ಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ, ಶ್ರೀ ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ಇಲಾಖೆ ಬಡಾವಣೆಗೊಂಡು

ಬಹುಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿತು. 1944ರಲ್ಲಿ ಬಾಗೇಶಪುರದ ಬಿಳಿಜೇಡು ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮೊದಲಾಯಿತು. ಬಾಗೇಶಪುರದ ಬಿಳಿಜೇಡು ಕಾರ್ಖಾನೆಯೇ ಖನಿಜಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಂಡಲದ ಮೊದಲನೆ ಕೇಂದ್ರವಾಯಿತು ಇದು ಈಗ ''ಮೈಸೂರ್ ಮಿನರಲ್ಸ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್'' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ರೂಪು ಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ಜಗತ್ತಿನ ನಾನಾ ದೇಶಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

4. ಭಾರತದೇಶದ ಮಾದರಿನಾಡಿನ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತನ್ನು ರೂಢಿಸಿದ ನವರತ್ನಗಳು

ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್‌ಫುಟ್ (ಆರ್.ಬಿ.ಫುಟ್), ಜೆ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಇವಾನ್ಸ್, ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಎಫ್. ಸ್ಮಿತ್ ಇವರು ಕರ್ನಾಟಕದ ಖನಿಜಗಳ ಮತ್ತು ಗಣಿಗಳ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ ಮೊದಲನೇ ರತ್ನತ್ರಯರು, ಇವರೆಲ್ಲರೂ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯರು. ಅಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದು, ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದು ಇಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಭೂ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿದ್ವಾಂಸರು. 1894ರಿಂದ 1897ರ ವರೆಗೆ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್ ಫುಟ್ ಈ ಇಲಾಖೆಯ ಸೇವೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಆಮೇಲೆ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಶಾರದರೂ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರೂ ಆದ ಡಾ॥ ಇವಾನ್ಸ್ ಈ ಶಾಖೆಯ ಮುಖ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳಾಗಿದ್ದರು. ಅನಾರೋಗ್ಯದ ನಿಮಿತ್ತ ಅವರು 27–12–1899ರಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಾಂತಿಹೊಂದಿದರು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ರಜಾ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಡಾ॥ ಸ್ಮಿತ್, ತಮ್ಮ 34ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ, ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಪ್ರಧಾನ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಪದವಿಯನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದರು. ನಮ್ಮ ಸೇವೆಗೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಅವರು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಲಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕ ರಾಗಿದ್ದರು. 1899ರಿಂದ 1916ರ ವರೆಗೆ ಅವರು ನಮ್ಮ ನಾಡಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿರುವ ಸೇವೆ ಅಮೋಘವಾದುದು ಮತ್ತು ಅಮೂಲ್ಯವಾದುದು.

1898ರಲ್ಲಿ ಈ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಶ್ರೀ ಇ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ವೆದರೆಲ್ ಎಂಬುವರು 1900ರಿಂದ ದೇಶದ ಎರಡನೇ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಗಿದ್ದರು. ಜಾರ್ಜ್ ಲಾವೆಲ್ ಮತ್ತು ಎ. ಸಿ. ಪ್ರಿಂರೋಸ್ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ಐರೋಪ್ಯರು ಈ ಇಲಾಖೆಯ ಆರಂಭಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯವರನ್ನು ಗಣಿಗಳ ಶಾಖೆಗೆ ವರ್ಗಮಾಡಿದರು. ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇವರ ಪಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದು. ಎರಡನೆಯವರು ಈ ಇಲಾಖೆ ಯಲ್ಲಿಯೇ 1903ರ ವರೆಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ವಿಶ್ರಾಂತಿಹೊಂದಿದರು.

ಇವರೆಲ್ಲರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ 1898ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ ಜನ್ಮವನ್ನು ತಾಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಂದಿತು ಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ಸಂತೋಷ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ದಶಮಾನಗಳವರೆಗೆ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರದ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸೌಹಾರ್ದ ಸಹಕಾರಗಳಿಂದ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಪ್ರಧಾನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹಾ ವಿದ್ಯಾಲಯವೆಂಬ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಇರುವುದು ಸಮುಚಿತ ವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಓದಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪದವೀಧರರಾಗಿ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರೂ ಆಗಿದ್ದ ಶ್ರೀ ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ ಅವರ ಹೆಸರು ನಮ್ಮ ನಾಡಿನ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸ ದಲ್ಲಿ ಚಿರಸ್ಮರಣೀಯವಾಗಿರುವುದು. ಕುದುರೆಮುಖ ಪ್ರದೇಶದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ ಮಹನೀಯರು ಇವರೇ, ಇವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವರು ಭರತಖಂಡದ ನಾನಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಹುದ್ದೆಗಳನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದ್ದರು. ಡಾ|| ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಎಸ್. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು ಅವರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದು, 1948ರಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದರು. ಇವರ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಜಗತ್‌ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಶ್ರವಣಬೆಳುಗೊಳದ ಶ್ರೀ ಗೋಮಟೇಶ್ವರ ವಿಗ್ರಹದ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನ ಸಮಿತಿ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಇದರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಅಖಿಲ ಭಾರತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನ ಸಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿತು, ಅದಕ್ಕೆ ಶ್ರೀ ತುಂಕೂರ್ ಪಲ್ಲಕ್ಕಿ ಕೃಷ್ಣಾ ಚಾರ್ಯರು ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಪ್ರಾಚ್ಯವಿದ್ಯಾ ಕೇಂದ್ರ ಮಂಡಲಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿಯೂ ಇದ್ದರು. ಅವರೂ ದಿವಂಗತ ವಿ. ಡಿ. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ(ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚ್ಯ ವಿದ್ಯಾ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣದ ಡೆಪ್ಯೂಟಿ ಡೈರೆಕ್ಟರ್. ಇವರು ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರ ಶಿಷ್ಯರು) ಅವರೂ ಸುಮಾರು 25 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಕರ್ನಾಟಕದ ವೃತ್ತವೊಂದನ್ನು ರಚಿಸ ಬೇಕೆಂದು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಲಹೆಮಾಡಿದರು. ಅದರ ಫಲವಾಗಿಯೇ ಸುಮಾರು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚ್ಯವಿದ್ಯಾ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣದ ಮಧ್ಯ ದಕ್ಷಿಣ ವೃತ್ತ (Mid Southern Circle) ಜನ್ಮವನ್ನು ತಾಳಿತು. ಹೀಗೆ ಖನಿಜಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಜತೆಗೆ ಕರ್ನಾಟಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ಸ್ಮಾರಕವಸ್ತು ಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಮಹಾಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಹಿರಿಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ಅತ್ಯಾನಂದವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರೆಂದು ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿರುವ ವೆದರೆಲ್ ಅವರೂ, ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು 1911ರಲ್ಲಿ ವೆದರೆಲ್ ತಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದರು. ಮತ್ತೆ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬರಲಿಲ್ಲ. 1900ರಲ್ಲಿ ಪದವೀಧರರಾದ ಶ್ರೀ ಪಿ. ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು 1901ರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ

ಇಲಾಖೆಯನ್ನು ಸೇರಿದರು. 1903ರಲ್ಲಿ ಇವರು "ಸಹಾಯಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ". ಅವರು ಕಡೂರು, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ, ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಹಾಸನ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರುವರು. ಇವರು ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲಸ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾದುದು. 70 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕುದುರೇಮುಖದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅತಿವಿಶದವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಇವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಮೊದಲಾದಾಗ ಇಬ್ಬರು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ, ಇಬ್ಬರು ಖನಿಜಾನ್ವೇಷಕರೂ ಇದ್ದರು. ಒಂದು ತಜ್ಞರ ಮಂಡಲಿ ತರಬೇತನ್ನು ಕೊಡಲು ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾದ ಏಳು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿತು. ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಧಾನಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದ ಶ್ರೀ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್ ಫುಟ್ ಅವರೂ, ಎರಡನೇ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ಡಾ|| ಜೆ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಇವಾನ್ಸ್ ಅವರೂ ಹೊರಗಡೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಸಲಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಲಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇವರೆಲ್ಲರೂ ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಇಬ್ಬರಿಂದಲೂ ಭೂವಿದ್ಯಾ ಸಮೀಕ್ಷೆ, ಖನಿಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆ, ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ಕಚೇರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲಸ, ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದು, ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಆಡಳಿತವನ್ನು ಡಾ|| ಇವಾನ್ಸ್ ವಹಿಸಿಕೊಂಡರು. ಲಂಡನ್‌ನಿಂದ ಶಿಲೆಗಳ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಂದು ಮ್ಯೂಸಿಯಂ (ವಿವಿಧ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಶಾಲಾ) ಕೇಂದ್ರವನ್ನೂ ರಚಿಸಿದರು. ಇವರಿಬ್ಬರೂ ತಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರದ ಕೇಂದ್ರವನ್ನೂ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ ನಾನಾ ದೇಶಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನೂ ಹೊಸ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ವಾರ್ಷಿಕವರದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಡಾ|| ಸ್ಮಿತ್ ಆರಂಭಿಸಿದರು. 1900ರಿಂದ 70 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಈ ಇಲಾಖೆಯ ದಾಖಲೆಗಳು ಅನುಸ್ಯೂತವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಈಚೆಗೆ 1966ರಲ್ಲಿ ಡಾ|| ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ಅವರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಕಂಡ ಭೂ ಅಧ್ಯಯನಮಾಲಿ ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ನಿಬಂಧಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿವೆ. 1970ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಹಿಂದಿನಂತೆ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಅಚ್ಚಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಡಾ|| ಸ್ಮಿತ್ ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಜಲಾನ್ವೇಷಣ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಬೆಳಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಡಾ|| ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವಶ್ರೀ ಬಿ. ಜಯರಾಂ, ಪಿ. ಸಂಪತ್ತ್ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ ಮತ್ತು ಅಜಿತ್‌ಮೋಹನ ಸೇನ್ ಇವರು ಕರ್ನಾಟಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಎರಡನೇ ರತ್ನತ್ರಯ. ಈ

ಶಾಖೆ ಆರಂಭವಾದಾಗ ಸೇರಿದ ಏಳು ಜನರಲ್ಲಿ ಸರ್ವಶ್ರೀ ಎಚ್. ಕೆ. ಸ್ಲೇಟರ್, ಜಯರಾಂ ಮತ್ತು ವಿ. ಎಸ್. ಸಾಂಬಶಿವ ಅಯ್ಯರ್ ಎಂಬ ಮೂವರು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ರಾಗಿರುವರು. ಎಚ್. ಕೆ. ಸ್ಲೇಟರ್ ಮತ್ತು ಬಿ. ಜಯರಾಂ ಇವರಿಬ್ಬರೂ ಲಂಡನ್ನಿಗೆ ಹೋಗಿ ವಿಶೇಷ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದು ಬಂದವರು. ಇವರು 70 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡು ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಸಂಚರಿಸಿ ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲಸವೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಎಚ್. ಕೆ. ಸ್ಲೇಟರ್ ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಉತ್ತಮ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫರ್ ಆಗಿದ್ದರು. ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್‌ಫುಟ್ ಅವರ ಸಲಹೆಯಂತೆ ಅವರು ತೆಗೆದಿರುವ 38 ಚಿತ್ರಗಳು ಹಳೇ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳ ಸುಂದರದೃಶ್ಯಗಳನ್ನೂ, ಖನಿಜಶಿಲಾನಿಕ್ಷೇಪ ಗಳನ್ನೂ ಬಹು ಸುಂದರವಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಭಾರತ ಭೂವಿದ್ಯಾಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಸರ್ವಶ್ರೀ ಆರ್. ಡಿ. ಓಲ್ಡ್‌ಹ್ಯಾಂ, ಟಿ. ಸಿ. ಎಸ್. ಮಿಡ್ಲ್‌ಮಿಸ್, ಹಾಲೆಂಡ್ ಮೊದಲಾದವರ ಮೆಚ್ಚಿಗೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿವೆ. ಓಲ್ಡ್‌ಹ್ಯಾಂ ಭಾರತದ ಭೂವಿದ್ಯಾಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಶಾಖಾ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಪಿಸಿದರು; ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಅವು ಬರುತ್ತಿವೆ. ಡಾ|| ಇವಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಅಜಿತ್ ಮೋಹನ್ ಸೇನ್, ಇವರಿಬ್ಬರೂ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಹೊಂದಿದಾಗ ತಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರವನ್ನೇ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ದಾನಮಾಡಿಬಿಟ್ಟರು.

ಎಚ್. ಕೆ. ಸ್ಲೇಟರ್ ಅವರಿಗೆ ಬಹುದುರ್ಗಮವಾದ ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾದ ದಟ್ಟವಾದ ಅಡವಿಗಳಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಬಹಳ ಉತ್ಸಾಹವಿತ್ತು. ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಅಸಾಧಾರಣ ವಾದುದು. 1904–05ರಲ್ಲಿ ಇವರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಪದವಿಯನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದರು. ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ನಾಗರಹಾವಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗಿ ಕಾಲವಾದರು. ಶ್ರೀ ಎ. ಟಿ. ಸೆಟ್ಲೂರ್ ಅವರು 1904–05ರವರೆಗೆ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಸಿಡಿಮದ್ದುಗಳ ಪ್ರಧಾನ ನಿರೀಕ್ಷಕರಾಗಿದ್ದರು; ಶ್ರೀ ಬಿ. ಸುಬ್ಬರಾಯರು ರಿಜಿಸ್ಟ್ರಾರ್ ಆಗಿದ್ದರು. ಶ್ರೀ ಕೆ. ಲೀ ಅವರು ಮೈನಿಂಗ್ ಎಂಜಿನಿಯರ್ (ಗಣಿ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತಜ್ಞ) ಆಗಿದ್ದರು. ಶ್ರೀ ವಿ. ಎಸ್. ಸಾಂಬಶಿವಅಯ್ಯರ್ ಅವರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರವಚನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವರು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ವಸ್ತುಪ್ರದರ್ಶನಾಲಯದ (ಮ್ಯೂಸಿಯಂ) ಕ್ಯೂರೇಟರ್ (ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕ ಸಂರಕ್ಷಣೆ) ಆಗಿದ್ದರು. ಆರ್ಥಿಕ ಖನಿಜಗಳ ಮೇಲೆ ಇವರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ವರದಿಗಳು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

1903ರಲ್ಲಿ ಬಿ. ಜಯರಾಂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ವಿಶೇಷ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದು ಬಂದರು. 1894ರಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಬೇಷನರ್ ಆಗಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರು; 1916ರಿಂದ 27ರವರೆಗೆ ಶಾಖಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು. 1920ರಲ್ಲಿ ಡೆಪ್ಯೂಟಿ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಆಗಿದ್ದ

ಶ್ರೀ ಪಿ. ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ ವಿಶ್ರಾಂತರಾದ ಶ್ರೀ ವಿ. ಎಸ್. ಸಾಂಬಶಿವ ಅಯ್ಯರ್ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಹೋದರು. ಶ್ರೀ ಅಜಿತ್‌ಮೋಹನಸೇನ್ ಅವರು ಡೆಪ್ಯೂಟಿ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಆದರು. 1927ರಲ್ಲಿ ಬಿ. ಜಯರಾಂ ನಿವೃತ್ತರಾದಾಗ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಶ್ರೀ ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ ಅವರು ಮೈಸೂರು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ನೇಮಕವಾದರು. ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಓದಿ, ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದುದೂ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗೆ ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದುದೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸಂಗತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಅವರು 30 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಉತ್ತಮ ಸೇವೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿ ಅನಾರೋಗ್ಯದ ನಿಮಿತ್ತ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಕೇಳಿಪಡೆದರು. 1934ನೇ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ ದಿವಂಗತರಾದರು. 1–7–32ರಲ್ಲಿ ಅವರು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲೆ ಶ್ರೀ ಅಜಿತ್‌ಮೋಹನಸೇನ್ ಅವರು ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದರು. 11–11–1935ರವರೆಗೆ ಅವರು ಡೈರೆಕ್ಟರಾಗಿ ಇದ್ದರು. ಇವರು ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಬ್ರಹ್ಮಚಾರಿಯಾಗಿದ್ದರು. (ಅತ್ತ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ಎಲ್. ರಾಮರಾಯರು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ಅವರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಾವಶೇಷಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಆಯಿತು.)

ಸರ್ವಶ್ರೀ ಬಿ. ರಾಮರಾಯರು ಡಾ|| ಸಿ. ಎಸ್. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು, ಟಿ. ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಾಚಾರ್ ಇವರು ನಮ್ಮ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಮೂರನೆಯ ರತ್ನತ್ರಯ. ಶ್ರೀ ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ ಶಿಫಾರಸ್ ಫಲವಾಗಿ ಶ್ರೀ ಬಿ. ರಾಮರಾಯರಿಗೆ 1933ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಆರು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ವಿಶೇಷ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆಯುವ ಅವಕಾಶವೊದಗಿತು. ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿಗೆ ಇವರು ಭಾರತದೇಶದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದರು. ಅತಿಥಿಗಳ ಪರ ಭಾಷಣವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದ ನಾನಾ ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. 1936ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ (Indian Science Congress) ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದರು. ಆಗ ಅವರು ಮಾಡಿದ ಭಾಷಣ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. 11–11–35ರಿಂದ 13 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಇವರು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು. ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ (Geological Society of India) ಸ್ಥಾಪಕ ಸದಸ್ಯರಲ್ಲಿ ಇವರೂ ಒಬ್ಬರು. ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್ ಅವರು ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮಂತ್ರಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಅವರ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆದು ಶ್ರೀ ರಾಮರಾಯರು 1944ರಲ್ಲಿ ಬಾಗೇಶಪುರದ ಬಿಳಿಜೇಡಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಯನ್ನು ಇಲಾಖೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಆರಂಭಿಸಿದರು. ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿರಾ ಬಳಿ ಇರುವ ಜೆಲ್ಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಶ್ರೀ ಟಿ. ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಾಚಾರ್ಯರೇ ಅದರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರಾಗಿದ್ದರು. ಕಾರಣಾಂತರಗಳಿಂದ

ನಮ್ಮ ದುರದೃಷ್ಟದಿಂದ, ಇದರ ಕೆಲಸ ನಿಂತುಹೋಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸದೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಸಿದ್ದರೆ ಕೋಲಾರದ ಗಣಿಗಳಂತೆ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದಲೂ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ನಾನಾ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗಣಿಗಳಿಂದ ತೆಗೆದು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಈ ಶಾಖೆ ಬಹು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಚಿನ್ನದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. ಶ್ರೀ ಬೆಳ್ಳೂರು ರಾಮರಾಯರು ಮೂರು "ವಿಭಾಗ ಕಾರ್ಯಾಲಯ"ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಶಾಖೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. ಅವರ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಜಲಾನ್ವೇಷಣ ವಿಭಾಗ (ಅಂತರ್ಜಲ ವಿಭಾಗ)ವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ಜಿಲ್ಲೆಗೆ ಒಂದೊಂದು ಕಛೇರಿಯನ್ನು ಡಾ|| ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ತೆರೆದರು. ಈಗ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಮೂವತ್ತು ಸಹಾಯಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಈ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಡ್ರಿಲಿಂಗ್ ವಿಭಾಗವೂ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಈಗ ನೂರಾರು ಜನರು ದೇಶದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವರು. ಬೆಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೊರೆಯಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿ, ಕ್ರಮೇಣ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ, ಮಹಾನದಿಯಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಈಗ ಈ ಶಾಖೆಯ ಕೆಲಸ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತಾ, ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

1916, 1946–1966 ಈ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಶಾಖೆಯ ಪುನರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೇ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಸ್ಥೆ 29,000 ಚ.ಮೈ. ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅದರ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಖನಿಜನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ, ಭೂವಿದ್ಯಾಖನಿಜ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿತು. ಇದು ಹಿರಿಯ ಸಾಧನೆಯೇ ಸರಿ, ಕರ್ನಾಟಕದ ಭಾಗ್ಯಶಿಲ್ಪಿ ಸರ್ ಮೋಕ್ಷಗುಂಡಂ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯನವರು ದಿವಾನರಾಗಿದ್ದಾಗ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ಭದ್ರಾವತಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಪಿಂಗಾಣಿ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಮೊದಲಾದ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವರ ಸಲಹೆಯಂತೆ, ರೂಢಿಸಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಶಾಖೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನವನ್ನು ಕೊಡಲು ಮೊದಲುಮಾಡಿತು. ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಇಲಾಖೆಯ ವರಮಾನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ರಾಜಾದಾಯವೂ ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಮೊದಲನೇ ಮೂರು ಅನುಬಂಧಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಶ್ರೀ ರಾಮರಾಯರು 1948ರಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಾಂತರಾದರು. ಅವರು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಗಣಿ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ (Indian Bureau of Mines) ಕೊಂಚಕಾಲ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತು ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು

ಕುರಿತು ಒಂದು ಗ್ರಂಥವನ್ನೂ, ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಬರೆದರು. ಅವೆಲ್ಲಾ ಇಲಾಖೆಯ ಬುಲೆಟಿನ್‌ಗಳಾಗಿ (ಬುಲೆಟಿನ್ 23–28) ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ, ತುಂಬಾ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. ಈಗ ಇವುಗಳ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಪುನರ್‌ಮುದ್ರಣ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶ್ರೀ ರಾಮರಾಯರು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲೆ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ಸಿ. ಎಸ್. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು ಅವರು ನಿರ್ದೇಶಕರಾದರು. ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರವೇ ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡು ವಹಿಸಿಕೊಂಡ ಶ್ರವಣಬೆಳಗೊಳದ ಶ್ರೀ ಗೋಮಟೇಶ್ವರ ವಿಗ್ರಹ ಸಂರಕ್ಷಣ ಸಮಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಇವರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಪ್ರಶಂಸನೀಯವಾದುದು ಈ ಲೇಖಕನು ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನ ಸಹಾಯಕನಾಗಿ ಸೇರಿ, 1950ರಿಂದ ಸುಮಾರು 15 ವರ್ಷಕಾಲ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚೀನವಸ್ತುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದನು. ಡಾ. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು ಅವರು ಮೈಸೂರು ಖನಿಜ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಂಡಲಿಯ (Board of Mineral Development)ಸ್ಥಾಪಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರು. ಈ ಮಂಡಲಿ ಬಾಗೇಶಪುರದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿ, ದೇಶದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಿ, ತುಂಬಾ ಕೀರ್ತಿಯನ್ನುಗಳಿಸಿತು. ಡಾ. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು ಅವರು ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ, ಅನೇಕ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವರದಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್-ಪೂರ್ವಕಾಲದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ ಲೇಖಕರಲ್ಲಿ ಇವರೂ ಒಬ್ಬರು. ಭಾರತದೇಶ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಲಂಕಾ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಅತಿಪುರಾತನ ಭೂಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಇವರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಖನಿಜ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಮಂಡಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸರ್ಕಾರದ ಸಂಸ್ಥೆ (ಕಂಪನಿ) ಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಯಿತು. ಈಗ ರೂ. 130 ಲಕ್ಷಗಳ ನಿವ್ವಳ ಲಾಭವನ್ನು ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿ, ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದೆ.

1955ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲೆ ಶ್ರೀ ಟಿ. ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಚಾರ್ ಅವರು ಗಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದರು. ಇವರು 1927ರಲ್ಲಿ ಈ ಇಲಾಖೆಯನ್ನು ಸೇರಿ 1960ನೇ ವರ್ಷದವರೆಗೆ ಬಹುವಿಧವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು ಗಣಾಚಾರಪುರದ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊಳೇನರಸೀಪುರದ ಎಡೆಗೊಂಡನಹಳ್ಳಿ ಕಲ್ನಾರಿನ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಳ್ಳಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ ಚಿರಸ್ಮರಣೀಯವಾದುದು. ಇವರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪನಿರ್ದೇಶಕರ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತೆ ಮಂಜೂರುಮಾಡಿತು. 1949ರಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಸರ್ಕಾರ ರಚಿಸಿದ ಶ್ರೀ ಗೋಮಟೇಶ್ವರ ಸಂಶೋಧನ ಸಮಿತಿಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಭಾರತದ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಅಖಿಲ ಭಾರತದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸಮಿತಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿದಾಗ, ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣಚಾರ್ಯರೇ ಅದರ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. 30–9–1956ರವರೆಗೆ ಆ ಸಮಿತಿಯು

ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿ ತಾನು, ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲ ಪ್ರಯೋಗದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಆ ವೇಳೆಗೆ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣಚಾರ್ಯರು ಭಾರತದೇಶದ ಪ್ರಾಚ್ಯವಿದ್ಯಾ ಕೇಂದ್ರಸಲಹಾ ಮಂಡಲಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ನೇಮಕ ವಾಗಿದ್ದರು. ಆಗ ಕರ್ಣಾಟದಲ್ಲಿರುವ ನಾನಾ ಪ್ರಾಚೀನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ, ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಒಂದು ವಿಭಾಗ ಅತ್ಯಗತ್ಯವೆಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬೇಗ ರಚಿಸುವಂತೆ ಅವರು ಒತ್ತಾಯಪಡಿಸಿದರು. ಆಗ ದಕ್ಷಿಣ ವೃತ್ತದ ಮುಖ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದ ಶ್ರೀ ವಿ. ಡಿ. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿಯವರೂ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಫಲವಾಗಿ, ಭಾರತ ಗಣರಾಜ್ಯದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಹಬ್ಬದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ, ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೇಂದ್ರವಾದ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಕ್ಷಿಣ ವೃತ್ತವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿತು. ಇದು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮೋದದ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ತಾವು ಕಂಡ ಕನಸು ನನಸಾದುದನ್ನು ಕಾಣಲಾಗದಂತೆ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣಾಚಾರ್ಯರನ್ನು ಅವರ 70ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ವಿಧಿಕೊಂಡೊಯ್ದಿತು. ದಿವಂಗತ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣಚಾರ್ಯರು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಿ ಬದುಕಿ ತಮ್ಮ ಜೀವಮಾನವನ್ನೆಲ್ಲ ಕಳೆದರೂ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಕನ್ನಡ ವಿದ್ವನ್ಮಣಿಗಳಾದ ದಿವಂಗತ ಶ್ರೀ ಟೀ.ನಂ. ಶ್ರೀಕಂಠಯ್ಯ, ಡಿ. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್, ಮತ್ತು ಅವರ ಸನ್ಮಿತ್ರರೊಡನೆ ಕಲೆತು ಸರಸ ಸಂಭಾಷಣೆಯಾಡುತ್ತಾ ಸಂತೋಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ''ಸಂಚರಿಸುವ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ, ನಿಘಂಟು" ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದ ಶ್ರೀ ದೊಡ್ಡಬೆಲೆ ಲಕ್ಷ್ಮೀನರಸಿಂಹಾಚಾರ್ಯರಿಗೆ 1967ರಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಿಸಿದ ಉಪಾಯನವೆಂಬ ಸಂಭಾವನಾ ಗ್ರಂಥದ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ಅಧ್ವರ್ಯು ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣಚಾರ್ಯರು ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದ ಅವರು ಕರ್ನಾ/ರ್ಣಾಟಕ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದರು. 1955 ರಿಂದ 1960 ರವರೆಗೆ ಇವರು ಗಣಿಗಳ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖಾ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಕಳೆದ ಏಳು ದಶಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಅನುಬಂಧಗಳು

1. ಕರ್ನಾಟಕದ ಖನಿಜಸಂಪದಭಿವೃದ್ಧಿ

1882ರಿಂದ ಅವಿರತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದಿನಿಂದ 1966ರ ವರೆಗೆ ತೆಗೆದಿರುವ ಚಿನ್ನದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಪಂಚಯವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

	ವರ್ಷ	ತೂಕ (ಔನ್ಸ್)	ಬೆಲೆ ಪೌಂಡುಗಳು
	1882	9	38
	1883	23	96
	1884	1042	4430
	1885	5644	23989
	1890	96342	409449
ಕರ್ನಾಟಕ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಗಣಿಗಳ ಶಾಖಾರಂಭ	1894	1787264	795156
	1900	442137	1879086
	1910	497167	2107749
	1920	227373	2189289 ರೂಪಾಯಿಗಳು
	1930	329134	178678794
	1940	289105	39412343
ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದ ಉದಯವರ್ಷ	1947	171396 ಗ್ರಾಂಗಳು	48952339
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯೋದಯ	1956	1791178	52421635
	1957		5100·7 ಲಕ್ಷ ರೂ.
	1966	3776007	3133.6 ಲಕ್ಷ ರೂ.

ಕಳೆದ ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ಚಿನ್ನದ ಬೆಲೆ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ತ ಖನಿಜಗಳ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಈ ಪಟ್ಟಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ವರ್ಷ	ಚಿನ್ನದ ಪ್ರಮಾಣ (ಕೆ.ಜಿ.)	ಬೆಲೆ (ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ)	ಕರ್ನಾಟಕದ ಎಲ್ಲಾ ಖನಿಜಗಳ ಬೆಲೆ ಲಕ್ಷ ರೂ. ಗಳು
1964	4,604.3	519.2	795.69
1965	3,341.2	179.02	671.00
1966	3,161.0	466.9	699.23
1970	3,241		1176.2
1971	3,656	763.39	1348.70
1972	3,290	754.09	1387.10
1973	3,320	911.15	
1974	3,145	1027.59	

3

ಕಳೆದ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಶಾಖೆಯ ಆಯ (ವರಮಾನ) ಹನ್ನೆರಡು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಎಂಬುದು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

1953–54	6.31	ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳು
1955–56	17.75	ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳು, (ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಉದಯದ ವರ್ಷ).
1959–60	26.69	,,
1960–61	32.00	,,
1965–66	105.11	,,
1970–71	215.36	,,
1975–76	304.27	

4. ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಗಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

1 ದಾಖಲೆಗಳು	(Records)	1–64 ಸಂಪುಟಗಳು (1894 ರಿಂದ 1966–67ರ ವರೆಗೆ)
2 ,,	(Memoirs)	1–3 ಸಂಪುಟಗಳು ಆರ್. ಬ್ರೂಸ್ ಫುಟ್ ಮತ್ತು ವೆದರೆಲ್
3 ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಗಳು		1–28 (1904—1968)
4 ಜನತಾ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು		1–5 (1939–1967)
5 ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಬಂಧಗಳು		1967 ರಿಂದ 105 ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು
6 ಭೂಜಲ ಪ್ರಬಂಧಗಳು		1967 ರಿಂದ 133 ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು
7 ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು		ಡಾ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಎಫ್. ಸ್ಮಿತ್

(i) ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಭೂ-ವಿದ್ಯಾನಕ್ಷೆ 8 ಮೈ–1 1916

(ii) ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತಿನ ನಕ್ಷೆ 12 ಮೈ–1 1961
ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ

(iii) ಕರ್ನಾಟಕದ (ಹೊಸ ಮೈಸೂರು)–ಖನಿಜಗಳ ನಕ್ಷೆ 1960

8 ಆಡಳಿತದ ವರದಿ

ಶಾಖಾ ದಾಖಲೆಗಳ ಮೊದಲನೆ ಭಾಗವಾಗಿ 1904ರಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. 1967ರಿಂದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ಮತ್ತು ಭೂಜಲ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆ ಮೊದಲಾದ ಮೇಲೆ ಆಡಳಿತದ ವರದಿ ತನಿಯಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸ್ಟೆನ್‌ಸಿಲ್ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಮಾಡಿದ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಿವು.

9 ಕನ್ನಡ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

1916ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಸ್ಮಿತ್ ಮತ್ತು ಪಿ. ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಬರೆದಿರುವ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತು–ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೂ ಅಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಶ್ರೀ ವರದಯ್ಯನವರು ಖನಿಜಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಗಣಿಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹಾಗೂ ಗಣಿ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಡಾ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ಅವರು ಬರೆದ ಕರ್ನಾಟದಲ್ಲಿ ಗಣಿ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದು.

5. ವಿಶೇಷ ಸುದ್ದಿಗಳು

ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಕನ್ನಡ ಟೈಪ್‌ರೈಟರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವೇ ಇಲಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯೂ ಒಂದು. 1898 ರಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಎರಡನೇ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಶ್ರೀ ಇ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ ವೆದರೆಲ್ ಅವರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠದ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ (ಎಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ) ಕಾಲ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಭೂವಿದ್ಯಾಶಾಖೆಗೂ ಸರ್ಕಾರದ ಭೂವಿದ್ಯಾ ಶಾಖೆಗೂ ಅತಿನಿಕಟವಾದ ಮತ್ತು ಹಾರ್ದವಾದ ಸಂಬಂಧ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ಸಂತೋಷವಾಗುತ್ತದೆ.

6. ಮೈಸೂರು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

ಸುಮಾರು ೩0 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘವೊಂದು ಸರ್ಕಾರದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾಧಿಕಾರಿಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಗಣಿಗಳ ಮಾಲಿಕರು, ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿತು. ಎರಡು ದಶಕಗಳವರೆಗೆ ಡಾ॥ ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ಅವರ ಅವಿರತ ಶ್ರಮ, ಉತ್ಸಾಹಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಇದು ಆಗಾಗ ಸುದ್ದಿಯ ಸುತ್ತೋಲೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿತ್ತು. 1950 ರಿಂದ 20 ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕ (Bulletins) ಗಳನ್ನು ನಾನಾ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಸ್ಯೆ-ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಮುದ್ರಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಮೂರು ವಿಶೇಷ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಶ್ರೀ ಬಿ. ರಾಮರಾಯರ ಜೀವನದ ಸ್ಮೃತಿಗಳು (Recollections of an Indian Geologist). ಎರಡನೆಯದು ಚಾರ್ನೈಕೈಟ್ ಸಮಸ್ಯೆ (The Charnockite Problem). ಇದನ್ನು ಬರೆದವರು ಡಾ॥ ಸಿ. ಎಸ್. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು. ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾದ ಗ್ರಂಥ. ದೇಶವಿದೇಶಗಳ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವರೆಡನ್ನೂ ತುಂಬಾ ಪ್ರಶಂಸಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಲೋಸ್‌ಪೇಟೆ ಗ್ರಾನೈಟ್‌ಗಳು ಎಂಬ ಮೂರನೆಯ ಕೃತಿ 1956ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಬರೆದವರು ಡಾ॥ ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ. ಸುಮಾರು 18 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘ (Geological Society of India) ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅದರ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿ ಡಾ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ ಅವರು ಮಾಡಿರುವ ಸೇವೆ ಸ್ತುತ್ಯವಾದುದು.

7. ಕರ್ನಾಟಕದ ಗಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖಾ ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಸರ್ವಶ್ರೀ

1.	ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೂಸ್‌ಫುಟ್	1894–7
2.	ಡಾ. ಜೆ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಇವಾನ್ಸ್	1897–8
3.	ಡಾ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಎಫ್. ಸ್ಮಿತ್	1898–1916
4.	ಬಿ. ಜಯರಾಂ	1916–27
5.	ಪ್ರೊ॥ ಪಿ. ಸಂಪತ್ತಯ್ಯಂಗಾರ್	1927–32
6.	ಅಜಿತ್ ಮೋಹನ್ ಸೇನ್	1932–35
7.	ಬಿ. ರಾಮರಾವ್	1935–48
8.	ಡಾ. ಸಿ. ಎಸ್. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು	1948–55
9.	ಟಿ. ಪಿ. ಕೃಷ್ಣಾಚಾರ್	1955–60
10.	ಎಸ್. ಎಂ. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನಪ್ಪ	1960–65
11.	ಡಾ. ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ	1965–74
12.	ಕೆ. ಗವಿಶೆಟ್ಟಿ	1974–75
13.	ಜಿ. ಎಸ್. ಅಣ್ಣಯ್ಯ	1975–77
14.	ಜಿ. ಶಿವಶಂಕರ್	1977–

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ :

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ

ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ತ್ರಿಜ್ಯ	6,378.4 ಕಿ. ಮೀ.
ಧ್ರುವೀಯ ತ್ರಿಜ್ಯ	6,356.9 ,,
ಮಧ್ಯಸ್ಥ ತ್ರಿಜ್ಯ	6,371.1
ಭೂ ಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪರಿಧಿ	40,077 ,,
ಮೆರಿಡಿಯನ್ ಪರಿಧಿ	40,009 ,,
ಭೂ ಭಾಗ (ವಿಸ್ತೀರ್ಣ)	149 ಮಿಲಿಯನ್ ಚ.ಕಿ.ಮೀ.
ಹಿಮದ ಹಾಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಿಮ ನದಿಗಳು	15.6 ,,
ಜಲಭಾಗ	361 ,,
ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ	510 ,,
ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರ ಭೂಶಿಖರ –ಮೌಂಟ್ ಎವರೆಸ್ಟ್	8,848 ಮೀಟರ್
ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರ	840 ,,
ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದ ಸಾಗರ ಭಾಗ –ಮೇರಿಯಾನಾಸ್ ಕಂದಕ	11,035 ,,
ಸರಾಸರಿ ಆಳ	3,808 ,,

(ಆಕರ : Arthur Holmes)

ಡಾ. ಎಂ. ದಯಾಕರ

ಹೆಣ್ಣು

ಹಲವು ಹುಳು ಹುಪ್ಪಟೆಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡಲು ಗಂಡಿಗಿಂತ ಹೆಣ್ಣು ದೊಡ್ಡದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬಲವಾದುದು. ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಅಬಲೆ, ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಣ್ಣಿನ ತೂಕ ಕಡಮೆ, ಎತ್ತರ ಕಡಮೆ, ಶಕ್ತಿಕಡಮೆ. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಗಂಡಸರೂ ದೊಡ್ಡ ಹೆಂಗಸರೂ ಇರಬಹುದು, ಆದರೆ ಇಂತಹವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಮೆ. ಹೆಂಗಸಿನ ಮೂಳೆಗಳು ಸಣ್ಣ, ಹಗುರ ಮತ್ತು ಗಂಡು ಮೂಳೆಗಳಂತೆ ಒರಟಾಗಿಲ್ಲದೆ ನುಣುಪಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಂಗಸಿನ ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳೂ ಗಂಡಸಿನವಷ್ಟು ದಪ್ಪ, ಗಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪಗಿಲ್ಲದೆ ಕಡಮೆ ಬಲವುಳ್ಳವು. ದೇಹಾಕಾರದಲ್ಲೂ ಹೆಂಗಸಿಗೂ ಗಂಡಸಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಹೆರಿಗೆಗೋಸ್ಕರ ಹೆಂಗಸಿನ ಶ್ರೋಣಿಯು ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚು; ಅಸ್ಥಿ ಶ್ರೋಣಿಯ ಬಿಗಿ ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಲುಗಳು ಬಲವಾಗಿರಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರಿಂದ ಬಾಹುಬಲವೂ ಕಡಮೆಯಿದ್ದು ಹೆಂಗಸು ಕಷ್ಟ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾರಳು. ಅಸ್ಥಿಶ್ರೋಣಿಯು ಬಿಗಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಹೆರಿಗೆಗೆ ಕಷ್ಟ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಭುಜಬಲ ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಭುಜಗಳು ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಭುಜಭಾಗದ ಅಗಲ ಕಡಮೆ. ಗಂಡಸಿನಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥಿಶ್ರೋಣಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಶ್ರೋಣಿ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಭುಜಭಾಗದ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚು.

ಮಾನವನು ಸ್ತನಿ. ಹೆತ್ತ ಮಗುವಿಗೆ ಹಾಲೂಡಿಸಲು ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ತನಗಳಿವೆ. ಗಂಡಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ತನಗಳು ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಆಫ್ರಿಕ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡಸರಿಗೂ ಸ್ತನಗಳಿದ್ದು ಅವರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಾಲುಣಿಸಬಲ್ಲರು. ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗೆ ಕೊಬ್ಬು ಗಂಡಸಿಗಿಂತ ಹೆಂಗಸಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು. ಇದರಿಂದ ಆಕೆಯ ಮೈಭಾಗಗಳು ದುಂಡ ದುಂಡಗೆ ತುಂಬಿಕೊಂಡಂತಿರುತ್ತವೆ. ಗಡ್ಡ ಮೀಸೆಗಳು ಮೈರೋಮಗಳಿಲ್ಲದೆ ಚರ್ಮ ತೆಳುವಾಗಿ ನುಣುಪಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸಿಗೂ ಮಗುವಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಡಮೆ; ಸ್ತನಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಹೆಂಗಸು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾದ ಮಗುವಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾಳೆ. ಆದರೆ ಹೆಂಗಸಿಗೂ ಗಂಡಸಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕೊಬ್ಬು

ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸು ಕೋಮಲಾಂಗಿ ; ಚರ್ಮ ರೋಮಗಳಿಲ್ಲದೆ ನುಣುಪಾಗಿ ರುವುದರಿಂದ ಲಾವಣ್ಯವತಿ.

ಹೆಂಗಸು ಅಬಲೆಯಾದುದರಿಂದ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಮಾಜಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಯಾಗಿ ಮನೆಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೆಂಗಸೂ ಬೇಟೆ ಮುಂತಾದ ಕಷ್ಟತರ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಗಂಡಸೂ ಸ್ವಯಂ ನೇಮಕವಾದಂತಿದೆ. ಹೆಂಗಸು ಮತ್ತು ಆಕೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಗಂಡಸಿನ ರಕ್ಷಣೆ ಬೇಕಾಯಿತು, ದಣಿದು ಬಂದ ಗಂಡಸಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಂಗಸಿನ ಆದರ ಬೇಕಾಯಿತು. ಬಬೂನ್‌ಗಳೆಂಬ ಕಪಿಗಳ ಸಾಮಾಜಿಕ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿಯರೂ, ಮಕ್ಕಳೂ ಮತ್ತು ಗಡವಾ ಗಂಡುಗಳು ಮಧ್ಯೆಯಿದ್ದು, ಪ್ರಾಯದ ಕೋತಿಗಳೂ ಕಡಮೆ ಬಲವುಳ್ಳ ಗಂಡುಗಳೂ ಸುತ್ತಲಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಯುತ ಗಂಡುಗಳು ಮಧ್ಯೆ ಇರುವುದರಿಂದ ತಾಯಿ ಮಕ್ಕಳ ರಕ್ಷಣೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದೂ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣಿಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಗೌರವವಿದ್ದೇ ಇದೆ. ಇತರ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲೂ ಈಚೀಚೆಗೆ ಹೆಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮರ್ಯಾದೆ ಸಿಗುತ್ತಿದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹೊಲ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡಿಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತಾಳೆ. ಈಗ ಆಫೀಸ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟರಿಗಳಿಗೂ ನುಗ್ಗಿದ್ದಾಳೆ. ಪರಿಶೋಧನಾಲಯಗಳಿಗೂ ನುಗ್ಗಿ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡಿಗೇನೂ ಕಡಮೆಯಿಲ್ಲ ದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲಳು. ಆದರೆ ಗಂಡಸು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸ ಗಳನ್ನೂ ಹೆಂಗಸು ಮಾಡಲಾರಳು. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿ ತೋರಿರುವ ಪಕ್ಷಪಾತ. ಇದರಿಂದ ಹೆಣ್ಣು ಕೀಳು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಹೆಂಗಸರಲ್ಲೇ ಇದೆ.

ಹೆಣ್ಣಿಲ್ಲದೆ ಗಂಡಿಲ್ಲ, ಗಂಡಿಲ್ಲದೆ ಹೆಣ್ಣಿಲ್ಲ, ಇಬ್ಬರೂ ಇಲ್ಲದೆ ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟು ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದ್ದರೂ ಪ್ರಕೃತಿ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣು ಗಳಿಗೆ ಭೇದಗಳನ್ನು ಗತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲದೆ ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ ಕಲ್ಪಿಸಿತು. ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ (ವೃಷಣರಸ ಅಥವಾ ಪೌರುಷರಸ) ಮತ್ತು ಈಸ್ಟ್ರೊಜೆನ್ (ಸ್ತ್ರೀ ಅಂಡರಸ)ಗಳೂ ದೇಹದಲ್ಲೆಲ್ಲ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹೆಣ್ಣಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟ್ರೊಜೆನ್ ಹೆಚ್ಚು, ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಕಡಮೆ, ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಆ ಹೆಣ್ಣು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢಕಾಯಳಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಗಂಡುಬೀರಿ ಯಂತಾಗುವಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬುದ್ಧಿವಂತಳೂ ಆಗುವಳು. ಅಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಈಸ್ಟ್ರೊಜೆನ್‌ಗಿಂತ ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ; ಎಲುಬುಗಳು, ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು, ಮೆದುಳು ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹೆಣ್ಣಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿ ರಾನ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅಂಡಗಳು, ಗರ್ಭಕೋಶ, ಸ್ತನಗಳು ಮುಂತಾದುವು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಗಡ್ಡಮೀಸೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಎಂಬುದು ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಯ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಸ್ತ್ರೀತ್ವನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಪುರುಷತ್ವವೇನೂ ಬರಲಾರದು ಮತ್ತು ಸಂತಾನ

ಶಕ್ತಿಯೂ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವುದು. ಈಕೆ ಹೆಣ್ಣೂ ಅಲ್ಲದೆ ಗಂಡೂ ಅಲ್ಲದೆ ಶಿಖಂಡಿಯಾಗುವಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಸರಿಯಾದ ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡಿನಂತೆ ಬೆಳೆಯಲಾಗದೆ ಅಬಲೆಯಾಗುತ್ತಾಳೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಕಡಮೆಯಾದ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದ ಗಂಡು ನಪುಂಸಕನಾಗುವನು. ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಗಂಡಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಪುರುಷ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಅಳಿಸಿಹೋಗಿ ಸ್ತನಗಳು ಬೆಳೆದು ಅವನು ಹೆಣ್ಣಿಗನಾಗುವನು.

ಹೆಂಗಸಿನ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ 23 ಜೊತೆ ವರ್ಣ ತಂತುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೊತೆ ಲಿಂಗ ವರ್ಣತಂತುಗಳು (Sex chromosomes) XX ಎಂದು ಎರಡು ಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಾಯಿಯಿಂದ ಬಂದುದು ಮತ್ತೊಂದು ತಂದೆಯಿಂದ. ಗಂಡಸಿನಲ್ಲಿ X ಎಂಬುದು ತಾಯಿಯಿಂದ Y ಎಂಬುದು ತಂದೆಯಿಂದ ಬಂದವು. X ಗಿಂತ Y ಚಿಕ್ಕದು. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪೂರ್ಣ ಸಮ X ತಂತುಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಪೂರ್ಣಳು ಎಂಬುದು ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ. ಇದರಿಂದ ಅಬಲೆಯಾದರೂ ಹೆಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟ ಸಹಿಷ್ಣುತೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಗರ್ಭಕಾಲದ ಕಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ರಸವವೇದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆ ಪಡದೆ ಸೈರಿಸ ಬಲ್ಲಳು. ಹೆಣ್ಣು ಆದಿ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಗಂಡನ್ನು ಕಾಡುವಷ್ಟು ರೋಗಗಳು ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಕಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡ, ಹೃದ್ರೋಗ, ಸಿಹಿಮೂತ್ರರೋಗ ಇತ್ಯಾದಿ ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶ್ರೋಣಿರೋಗಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು, ಇದರಿಂದ ಹೆರಿಗೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಸೇರುವವರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲ. ಸಹಜ ಪ್ರಸವವೇನೂ ರೋಗವಲ್ಲ. ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಿಗಿಂತ ಗಂಡು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸಾವು ಹೆಚ್ಚು. ಹೆಣ್ಣು ಮಗುವಿಗಿಂತ ಗಂಡು ಮಗುವನ್ನು ಸಾಕುವುದು ಕಷ್ಟ. ಹೆಣ್ಣುಮಗು ಹುಟ್ಟಿದ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳಲ್ಲೇ ತನ್ನ ತಾಯಿಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲದು, ತಾಯಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ ಹೆಚ್ಚು ಆನಂದವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸ ಬಲ್ಲುದು. ಗಂಡುಮಗು ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಜನಸ್ತೋಮದಲ್ಲಿ ಮುದುಕರ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಮುದುಕಿಯರ ಸಂಖ್ಯೆಹೆಚ್ಚು, ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಜನಾಂಗದಲ್ಲಿ ಗಂಡುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಣ್ಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪ್ರಮೇಯವಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲ XX ಮತ್ತು XY ಮತ್ತು XY ತಂತುಗಳ ಪ್ರಭಾವ.

ಏಳುವಾರಗಳವರೆಗೆ ಗಂಡುಭ್ರೂಣ ಹೆಣ್ಣು ಭ್ರೂಣದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. XX ವರ್ಣ ತಂತುಗಳ (ಒಂದು ತಾಯಿಯದು, ಒಂದು ತಂದೆಯದು) ಯೋಗದಿಂದ ಸ್ತ್ರೀಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಸ್ತ್ರೀಪುರುಷ ಜನನಾಂಗಗಳು ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿ ಚಿಗುತರೂ ಏಳನೆಯ ವಾರದ ಅನಂತರ ಪುಲ್ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಸ್ತ್ರೀಅಂಗಗಳು ಎಚ್ಚೆತ್ತು

ವಿಕಾಸವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯವರೆಗೂ ಬಾಲ್ಯಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೌಢವಯಸ್ಸು ಕಾಲಿಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಬಹುಶಃ XX ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ತಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಿಚುಯಿಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿ ಸ್ತ್ರೀ ಅಂಡ ಪುಷ್ಟವಾಗಿ ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನನ್ನು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸ್ತ್ರೀಜನನಾಂಗಗಳು, ಸ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸ್ತ್ರೀಲಕ್ಷಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಇರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸಿಗೂ ಮಗುವಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೋಲಿಕೆಯಿದೆ. ಒಂದೇ ಎತ್ತರದ ಹೆಂಗಸು ಮತ್ತು ಗಂಡಸು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೂತರೆ ಹೆಂಗಸಿನ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆಕೆಯ ಕಾಲುಗಳು ತುಸು ಮೋಟು ಮತ್ತು ಮುಂಡದ ಉದ್ದ ಆ ಗಂಡಸಿನ ಮುಂಡದ ಉದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗೆ ಸ್ತ್ರೀಯ ದೇಹಪ್ರಮಾಣಗಳು ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಆಂಡ್ರೊಜೆನ್ ಅತಿ ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಖಚಿತಗೊಳ್ಳುವುವು. ಇದೇಕಾರಣದಿಂದ ಭುಜಗಳ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚಿದೆ, ಶ್ರೋಣಿಯ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಿ ಸ್ತನಗಳು ಬೆಳೆದು ಹೆಣ್ಣಿನ ಮೈಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತಿದ್ದುಪಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಕಡಮೆಯಿರುವ ಗಂಡಸಿನ ಮೈಕಟ್ಟೂ ಹೆಂಗಸಿನದಂತಾಗಿ ಮೊಲೆಗಳೂ ಬೆಳೆಯುವುವು. ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಿಂದ ಈರೀತಿ ಆಗಬಹುದು. ಈ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಯಿದ್ದು ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಳೆಗಳು ಒರಟಾಗದೆ ಸಣ್ಣವಾಗಿ ಹಗುರವಾಗಿ, ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಗಂಡಸಿನ ಗಡಸುತನ ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯದೆ ಆಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೌಮ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣುವಳು. ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳದೆ ಸಣ್ಣವಾಗಿ ಮೃದುವಾಗಿ ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗಿನ ಕೊಬ್ಬು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸಿನ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಳ್ಳತಿಟ್ಟುಗಳು ಕಾಣದೆ ದೇಹಭಾಗಗಳು ದುಂಡಗೆ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗಿನ ಕೊಬ್ಬು ದೇಹದ ಶಾಖದಿಂದ ಕರಗಿ ಎಣ್ಣೆಯಂತಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸು ಕೋಮಲಾಂಗಿ. ಹೆಚ್ಚು ಕೊಬ್ಬಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಚಳಿಯನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಮತ್ತು ಆಕೆಗೆ ನೆಗಡಿ ಹಿಡಿಯುವುದು ಕಡಮೆ. ಕೊಬ್ಬಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಣ್ಣು ನೀರಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ತೇಲ ಬಲ್ಲಳು. ಆದರೆ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಗಂಡಸಿನಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಅಥವಾ ದೂರ ಈಜಲಾರಳು. ಹೆಣ್ಣು ಸಣಕಲಾಗಿದ್ದರೆ ನೆಗಡಿಯ ಬಾಧೆ ಕಡಮೆಯಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜಲು ಹೆಚ್ಚು ಸೌಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕೊಬ್ಬು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಗಂಡಸೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ತೇಲಬಲ್ಲ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಈಜಲಾರ. ತೆಳುವಾದ ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲೂ ಕೊಬ್ಬಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದೈ ಪ್ರತಿ ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲೂ ಚೊಚ್ಚಲ ಬಸುರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಕುಚಗಳು ಗಾತ್ರವಾಗಿ

ನಿತಂಬಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಕೊಬ್ಬೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈಕೊಬ್ಬು ಪಿಂಡಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡಲು ನಿಸರ್ಗ ಏರ್ಪಡಿಸಿರುವ ಸಾಧನ. ಮೊದಲ ಹೆರಿಗೆಯ ಅನಂತರ ಈ ಕೊಬ್ಬು ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಯಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಹಲವು ಹೆಂಗಸರಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕೊಬ್ಬು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಭಯದಿಂದ ನಾಜೂಕು ಹೆಂಗಸರು ಕಡಮೆ ತಿನ್ನುವ ಅಭ್ಯಾಸವಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್‌ನಿಂದ ದೇಹರೋಮಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ತಲೆಕೂದಲು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯದೆ ಹಲವು ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯವಯಸ್ಸಿಗೆ ಉದುರಿಹೋಗಿ ಬೊಕ್ಕತಲೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ದೇಹರೋಮ ಗಳು ಬೆಳೆಯದೆ ಚರ್ಮವು ನುಣುಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಲೆಗೂದಲು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯವಯಸ್ಸಿಗೆ ಉದುರಿಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಹೆಂಗಸರಲ್ಲಿ ತಲೆಗೂದಲು ಮಂಡಿಯವರೆಗೂ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಇಷ್ಟು ಬೆಳೆಯಲು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುವುವು. ಗಂಡಸಿನ ತಲೆಗೂದಲು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒರಟು. ಹೆಂಗಸಿನ ತಲೆಗೂದಲು ನವಿರಾಗಿ ನುಣ್ಣಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಜಾಂಬವತಿಯಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮಯಸ್ಸಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಬೊಕ್ಕ ತಲೆಯವಳಾಗಬಹುದು ಅಂದರೆ ಮೈಮೇಲೆಲ್ಲ ಕೂದಲು ತುಂಬಿರುವವಳಾಗಬಹುದು. ವೃಷಣಗಳು ಇಲ್ಲದ ಅಥವಾ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡದ ನಪುಂಸಕರಲ್ಲಿ ದೇಹರೋಮ ಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ: ತಲೆಮಧ್ಯವಯಸ್ಸಿಗೆ ಬೋಳೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವರ ಮೈಕಟ್ಟು ಹೆಂಗಸಿನ ಮೈಕಟ್ಟಿನಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವೃಷಣಗಳಿಲ್ಲದವರು ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿ ರಾನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಗಂಡಸರಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಈಸ್ಟ್ರೊಜೆನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಂಗಸರೂ ಆಗಲಾರರು. ಹುಡುಗನಿಗೆ ವೃಷಣಗಳು ಇಲ್ಲದಂತಾದರೆ ಗಡ್ಡಮೀಸೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ; ಅಂಥ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಈಸ್ಟ್ರೊಜೆನ್ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ ಬೆಳೆದಂತೆ ಹೆಂಗಸಿನ ಮೈಕಟ್ಟುಂಟಾಗಿ ಮೊಲೆಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಈಸ್ಟ್ರೊಜೆನ್‌ಗಿಂತ ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್‌ನಿಂದ ಮಿದುಳು ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹೆಂಗಸಿನ ಮಿದುಳಿನ ತೂಕ ಸರಾಸರಿ 1300 ಗ್ರಾಮ್ ; ಗಂಡಸಿನಲ್ಲಿ 1400 ಗ್ರಾಮ್. ಆದರೆ 1400 ಗ್ರಾಮ್ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಮಿದುಳಿರುವ ಹೆಂಗಸರಿರಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಮಿದುಳಿನ ತೂಕ ವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. 1300 ಗ್ರಾಮ್ ಮಿದುಳಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬುದ್ಧಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು ; ಹೀಗಾಗುವುದು ಮಿದುಳಿನ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 1200 ಗ್ರಾಮ್ ಮಿದುಳಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಎಂದಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಬುದ್ಧಿಯಿರಲಾರದು. ಮಿದುಳಿನ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಾಧಾರಣ ಹೆಂಗಸಿಗೆ ವಿವೇಚನೆ ಕಡಿಮೆ ಇರಬಹುದು ಮತ್ತು ಚಂಚಲಚಿತ್ತ ಇರಬಹುದು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮುಟ್ಟಿನ ತಿಂಗಳ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟ್ರೋಜೆನ್ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ

ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟಿರೋನ್ ಎಂಬ ಒಳರಸಗಳ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯಿಂದ ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ತದ ಚಂಚಲತೆ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಮನಶ್ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿಗಳು ಹೆಣ್ಣಿನ ಬಾಲ್ಯವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸಿವೆ.

ಮೊಲೆಗಳಿಲ್ಲದೆ, ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೆರಲಾರದೆ ಗಂಡಸಿಗೆ ಹೆಂಗಸಿನಮೇಲೆ ಸುಪ್ತ ಅಸೂಯೆಯಿರುತ್ತದೆಂದು ಮನಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ ಮೂಲನಾದ ಫ್ರಾಯ್ಡ್ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಹೆಂಗಸಿಗೂ ಗಂಡಸಿನಮೇಲೆ ಸುಪ್ತ ಅಸೂಯೆ ಇರುತ್ತದೆಂದೂ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡು ಸಮ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ಉಡುಪಿನಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಭೇದವಿರಕೂಡದು ಎಂಬುದು ಕೆಲವು ಸ್ತ್ರೀ ಉದ್ಧಾರಕರ ಕೂಗು. ಉಡುಪೇನೂ ದೈವಕೃತವಲ್ಲ; ಲಿಂಗವನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರಿಸುವಂತೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಉಡುಪುಗಳೇಕಿರಬೇಕು ಎಂದು ಅವರವಾದ. ಈಗ ಗಂಡಸರೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಉಡುಪನ್ನು ಧರಿಸಲು ಹೊರಟಿದ್ದಾರೆ. ಹೆಣ್ಣಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂಬುದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಂಡುಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ.

ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಗಂಟಲೊಡೆದು ಗೋಮಾಳೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚೂಪಾಗಿ ಉಬ್ಬಿ, ಧ್ವನಿತಂತುಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿ ಗಂಡಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ ಮಂದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣಲ್ಲಿ ಕಂಠ ಮಗುವಿನಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಕೀರಲಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹಾಡುವಾಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಾರಸ್ಥಾಯಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಬಲ್ಲಳು. ಇದು ಗಂಡಸಿಗೆ ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಹೆಂಗಸು ಗಂಡಸಿನಂತೆ ಮಂದ್ರಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಡಲಾರಳು, ಏಕೆಂದರೆ ಆಕೆಯ ಧ್ವನಿತಂತುಗಳು ಗಂಡಸಿನಲ್ಲಿದ್ದಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿಲ್ಲ. ಆಂಡ್ರೊಸ್ಟಿರಾನ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಹೆಣ್ಣಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಗಂಟಲಾಗಿ ಗಂಡಸಿನ ಧ್ವನಿಯಂತೆ ಕಂಠ ಮಧ್ಯಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ; ಮಂದ್ರಕ್ಕೆ ಇಳಿದರೂ ಇಳಿಯಬಹುದು.

ಅನಂಗರಂಗ, ರತಿರಹಸ್ಯ, ರತಿರತ್ನ, ವಾತ್ಸಾಯನನ ಕಾಮಸೂತ್ರ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಗ್ಯಾಂಬರ್ಸ್ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ನಂದೀಶ ಮತ್ತು ಗೋಣಿಕಪುತ್ರನ ಪ್ರಕಾರ ಹೆಂಗಸರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಗಗಳಿವೆ, ಪದ್ಮಿನಿ, ಚಿತ್ರಿನಿ, ಶಂಕಿನಿ ಮತ್ತು ಹಸ್ತಿನಿ. ಪದ್ಮಿನಿವರ್ಗ ಉತ್ತಮವಾದುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಪದ್ಮಿನಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು : ಪೂರ್ಣಚಂದ್ರಮುಖ, ಸಾಸುವೆ ಹೂವಿನ ಕೋಮಲತೆ, ಹಳದಿ ಕಮಲದಂಥ ಚರ್ಮ, ಅಂದವಾದ ಕಾಂತಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮೂಲೆಗಳಿರುವ ಕಣ್ಣುಗಳು, ತುಂಬಿದ ಎತ್ತರವಾದ ಬಿರುಸಾದ ವಕ್ಷಸ್ಸು, ಒಳ್ಳೆಯ ಕತ್ತು, ನೇರವಾದ ಚೆಲುವು ಮೂಗು, ಹೊಕ್ಕುಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಡ್ಡಮಡಿಕೆಗಳು ಕಮಲದ ಮೊಗ್ಗಿನಂತಿರುವ ಯೋನಿಮುಖ, ಹಂಸಗಮನ, ಇಂಪಾದ ಮೃದುಕಂಠ, ಮಿತಾಹಾರ, ಮಿತನಿದ್ರೆ, ಒಳ್ಳೆಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿ.

ಚಿತ್ರಿನಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು : ಮಧ್ಯಮ ಎತ್ತರ, ತೆಳುದೇಹ, ಚೆಲುವಾದ ಮುಖ, ಆಕರ್ಷಣೀಯ ಮೈಕಟ್ಟು, ಶಂಖದಂಥಕತ್ತು, ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿದಂತಿರುವ ಕೆಂದುಟಿ,

ಸಹಜ ಚಂಚಲ ನೇತ್ರಗಳು, ಮಯೂರ ಅಥವಾ ಶುಕಧ್ವನಿ, ಗಜಗಮನ, ಹದವಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ಕುಚಗಳು ಮತ್ತು ನಿತಂಬಗಳು, ಅಂದಮಾಟದ ತೊಡೆಗಳು, ತೆಳುಕಾಲುಗಳು, ಹೇರಳ ಉದ್ದ ತಲೆಗೂದಲು, ಕಮಲದಂಥ ಯೋನಿಮುಖ, ತುಂಬುಭಗ, ಸಂಗೀತ ನೃತ್ಯಾದಿಕಲೆಗಳಮೇಲೆ ಪ್ರೀತಿ, ಸರಸ ಪ್ರೀತಿ, ಮಿತರತಿ.

ಶಂಕಿನಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು: ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕೊಬ್ಬು, ಎತ್ತರವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಅಗಲವಿರುವ ಹಣೆ, ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ಗೋದುವೆ ಬಣ್ಣ, ಸಣ್ಣ ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ಕುಚಗಳು, ಶಾಖವಾದದೇಹ, ಕುಟಿಲ ಅಥವಾ ಕೊಂಕುನೋಟ, ಸುಲಭಕೋಪ, ಕರ್ಕಶ ಅಥವಾ ಅದರುವ ಕಂಠ, ವೇಗಗಮನ, ಕೆಂಪುಬಟ್ಟೆ ಹಾಗು ಕೆಂಪು ಹೂಗಳ ಮೇಲೆ ಆಶೆ, ಅಸೂಯೆ, ಗೊಡ್ಡು ಹರಟೆ, ಅಂದವಲ್ಲದ ಯೋನಿಮುಖ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿನ್ನದಿದ್ದರೂ ಅಮಿತಾಹಾರ, ಹಿಂಸಾಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ರತಿ.

ಹಸ್ತಿನಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು: ಸ್ಥೂಲ ಶರೀರ, ಕುರುಚಾದದಪ್ಪಕತ್ತು, ಕೊಂಕು ಕಾಲಬೆರಳು, ಅದರುವ ದೊಡ್ಡ ದಪ್ಪ ತುಟಿಗಳು, ಸಣ್ಣ ಕಾಮುಕ ಕಣ್ಣುಗಳು, ಕೆಂಚು ಕೂದಲು, ಕ್ರೂರ ಸ್ವಭಾವ, ನಿರ್ಲಜ್ಜತೆ, ಕಂಪಿಸುವ ಕರ್ಕಶಧ್ವನಿ, ಖಾರಮಸಾಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೀತಿ, ದುರ್ವಾಸನೆಯ ಬೆವರು, ದೀರ್ಘರತಿ.

ಒಂದು ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಣಗಳಿದ್ದರೆ ಯಾವ ವರ್ಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆಯೋ ಆ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಆಕೆ ಸೇರಿದವಳೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದೂ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಈಸ್ಟ್ರೊಜೆನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ 46 ವರ್ಣ ತಂತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗುಣ ರೇಣುಗಳು ಅಥವಾ ವಂಶವಾಹಿಗಳ (ಜೀನ್ಸ್) ಪ್ರಭಾವವೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಸ್ತ್ರೀ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಂದೆತಾಯಿಯರ ದೇಹ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿವೆ.

ಸ್ತ್ರೀ ಜನನಾಂಗಗಳು

ಜನಾಂಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡುಗಳ ಮಿಕ್ಕ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಲ್ಲ; ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರಬಹುದು. ಸ್ತ್ರೀ ಜನನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹೊರಗಿವೆ, ಕೆಲವು ಒಳಗಿವೆ. ಹೊರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಭಗ (valva) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ತುಟಿಗಳು (!abriaminora), ಚಿಕ್ಕ ತುಟಿಗಳು (labiaminora), ಜಘನ (mons pubis), ಸ್ತ್ರೀಶಿಶ್ನ (clitoris), ಮೂತ್ರದ್ವಾರ (urethnal opening) ಮತ್ತು ಯೋನಿದ್ವಾರ—ಇವು ಭಗದ ಭಾಗಗಳು. ದೊಡ್ಡ ತುಟಿಗಳ ನಡುವೆ ಭಗ ರಂಧ್ರವಿದೆ. ಚಿಕ್ಕ ತುಟಿಗಳ ನಡುವೆ ಲಘುಭಗೋಷ್ಠಾವರಣ ಅಥವಾ ಯೋನಿ ಮೂತ್ರಾವರಣವಿದೆ; ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರಯೋನಿ ರಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ಯೋನಿರಂಧ್ರದ ಪ್ರತಿ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಭಗ ಗ್ರಂಥಿಯ (Bartholin gland) ನಾಳದ ಚಿಕ್ಕ ಬಾಯಿಯಿದೆ.

ಚಿಕ್ಕ ತುಟಿಗಳು ಮೇಲೆ ಕೂಡುವಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಗುಳ್ಳೆಯಂತಿರುವ ಸ್ತ್ರೀಶಿಶ್ನದ ತುದಿಯಿದೆ. ಸ್ತ್ರೀ ಶಿಶ್ನದ ಉದ್ದ $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}''$. ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ನರತಂತುಗಳು ಹೇರಳ ವಾಗಿವೆ. ಕನ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಬೆರಳು ಹಿಡಿಸುವಷ್ಟು ತೂತಿರುವ ಕನ್ಯಾವಪೆ ಯೋನಿದ್ವಾರದಲ್ಲಿದೆ.

(1) ಸ್ತ್ರೀಯ ಒಳಜನನಾಂಗಗಳು : ಯೋನಿನಾಳ ಅಥವಾ ಯೋನಿ (vagina) ಭಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 3″ ಉದ್ದವಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಿಗ್ಗುವ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿರುವ ಮಾಂಸದ ಭಿತ್ತಿಯಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಕೋಶದ ಕಂಠ (cervix uteri) ಕೆಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಾಚಿ ಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಕಂಠದ ಸುತ್ತಲೂ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲೆಗಳಿವೆ–ಹಿಮ್ಮೂಲೆ ಮುಮ್ಮೂಲೆ ಮತ್ತು 2 ಪಕ್ಕ ಮೂಲೆಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮ್ಮೂಲೆಯೇ ದೊಡ್ಡದು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದರಲ್ಲೇ ವೀರ್ಯಗ್ರಹಣವಾಗುವುದು. ಯೋನಿ ಭಿತ್ತಿಯ ಅಂಟುಪೊರೆ (mucous membrane) ಒಳಗೆ, ಕೆಂಪಗೆ ತೇವವಾಗಿ ಅಡ್ಡಮಡಿಕೆಗಳಿಂದ ಒರಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಪ್ರಸವದಲ್ಲಿ ಈ ಮಡಿಕೆಗಳು ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ ಪೊರೆ ನುಣುಪಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಷಕ್ರಿಮಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಯೋನಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಟು ಸಹಜ ವಾಗಿ ಆಮ್ಲವಾಗಿದೆ ಯೋನಿಯೂ ಭಗವೂ ಸೇರಿ ಸಂಪರ್ಕನಾಳ (coital canal) ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರಸವನಾಳದ (birth canal) ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

(2) ಗರ್ಭಕೋಶ ಅಥವಾ ಗರ್ಭಾಶಯ : (womb or uterus) ಇದು ಪಿಂಡ ಬೆಳೆಯಲಿರುವ ಮಾಂಸದ ಚೀಲ (ಮಕ್ಕಳ ಚೀಲ). ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ತೊಟ್ಟು ಕೆಳಗಿರುವ ಸೀಮೆಯ ಬದನೇಕಾಯಂತಿದೆ. ತೊಟ್ಟಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಾಯಿ–ಗರ್ಭಕೋಶ ದ್ವಾರ (uterine or cervical opening) ಇದೆ. ಮೇಲಿನ ದಪ್ಪಕೊನೆ–ವರ್ತುಳಾಂಡ (fundus)–ದುಂಡಾಗಿದೆ. ಕನ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶದಗಾತ್ರ-3″ ಉದ್ದ (ಮೇಲು ಕೆಳಕ್ಕೆ), 2″ ಅತಿಅಗಲ (ಅಡ್ಡ) $1\frac{1}{2}''$ ದಪ್ಪ (ಹಿಂದುಮುಂದಕ್ಕೆ). ಭಿತ್ತಿಯದಪ್ಪ $\frac{3}{4}''$, ಮೊದಲ ಪ್ರಸವದ ಅನಂತರ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹಿಂದು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದೆ. ದಪ್ಪಕೊನೆ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಸಣ್ಣ ಕೊನೆಯು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ತಿರುಗಿವೆ. ಯೋನಿಯ ಮೇಲ್ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಕೋಶದ ಸಣ್ಣಕೊನೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿ ಯೋನಿಯ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರದ ದಪ್ಪ ಉಂಗುರದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೂಗಿನ ತುದಿಯಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದೆ ; ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಾದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಯ ತುಟಿಯಷ್ಟು ಮೆತ್ತಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಗರ್ಭಕೋಶಾವರಣ (uterine cavity) ಗರ್ಭಕೋಶದ ಟೊಳ್ಳು. ಇದರ ಹಿಂದು ಮುಂದಿನ ವ್ಯಾಸ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ–ಏಕೆಂದರೆ ಹಿಂದಿನ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಭಿತ್ತಿಗಳು ತಾಕಿವೆ. ಪಕ್ಕದಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಟೊಳ್ಳುವಾವ ಮೇಲಿರುವ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರ ದಲ್ಲಿದೆ. ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಕೋಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಟೊಳ್ಳು ಶ್ರೋಣಿಯ

ಒಳಾವರಣದೊಡನೆಯೂ, ಗರ್ಭಕೋಶಕಂಠನಾಳದ ಮೂಲಕ ಟೊಳ್ಳು ಯೋನಿಯೊಡನೆ ಏಕವಾಗಿದೆ. ಗರ್ಭಕೋಶದ ಪ್ರತಿ ಪಕ್ಕದಿಂದ ಅಂಡನಾಳ ಮತ್ತು ಅದರ ಪೊರೆ (broad ligament) ರೆಕ್ಕೆಯಂತೆ ಪ್ರಸರಿಸಿ ಶ್ರೋಣಿಯ ಪಕ್ಕಭಿತ್ತಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಮೂರು ತಿಂಗಳಿನ ಬಸುರಿನಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಕೋಶದ ಗಾತ್ರ ಕಿತ್ತಿಳೆ ಹಣ್ಣಿನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆರು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಹೊಕ್ಕಳವರೆಗೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಂಟು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಎದೆಗೂಡನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥಿಶ್ರೋಣಿಯ ಕೀಲುಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ.

(3) ಅಂಡನಾಳಗಳು : (uterine tube) ಗರ್ಭಕೋಶದ ದಪ್ಪ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆ ಒಂದು ಬಲಗಡೆ ಒಂದರಂತೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅಂಡನಾಳದ ಉದ್ದ 4″. ಗರ್ಭಕೋಶದ ಕಡೆ ವ್ಯಾಸ $\frac{1}{4}$″ ಮತ್ತು ಶ್ರೋಣಿ ಭಿತ್ತಿಯಕಡೆ ವ್ಯಾಸ $\frac{1}{2}$″ ಇರುವುದರಿಂದ ತುತ್ತೂರಿಯಂತಿದೆ. ದಪ್ಪ ಕೊನೆಯು 7–8 ಉದ್ದವಾದ ದಳಗಳಿರುವ ಪುಷ್ಪಾಗ್ರ. ಪುಷ್ಪಾಗ್ರದ್ವಾರದ ವ್ಯಾಸ 3 ಮಿ.ಮಿ.–ಇದು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿದೆ.

(4) ಸ್ತ್ರೀಅಂಡಗಳು : (ಸ್ತ್ರೀಬೀಜ, ಅಂಡಾಶಯ, –ovary) ಬಲಗಡೆ ಒಂದು ಎಡಗಡೆ ಒಂದು ಇವೆ. ಈ ಎರಡು ಅಂಡಗಳೇ ಸ್ತ್ರೀಯ ಪ್ರಧಾನ ಜನನಾಂಗಗಳು. ಪ್ರಥಮ ರಜೋದರ್ಶನವಾದಮೇಲೆ 45–50 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವರೆಗೂ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಒಂದರಂತೆ ಅಂಡಾಣು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳಂತಿರುವುದರಿಂದ ಅಂಡಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವು ಪುರುಷಾಂಡಗಳಂತೆ ಹೊರಗಿಲ್ಲದೆ ಶ್ರೋಣಿಯ ಒಳಗೆ ಅಂಡವಾಹಿನಿ ಪೊರೆಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅಂಡದ ಉದ್ದ ಸುಮಾರು 1″ (ಮೇಲುಕೆಳಕ್ಕೆ), ಅಗಲ $\frac{1}{2}$″, ದಪ್ಪ $\frac{1}{4}$″. ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು. ಬಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೈನೆರೆಯುವವರೆಗೂ ನುಣುಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಥಮ ರಜೋದರ್ಶನದ ಅನಂತರ ತಿಂಗಳಿಗೊಂದರಂತೆ ಬೇರ್ಪಡುವ ಅಂಡಾಣುಗಳ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಳಿಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಬಸುರಿಗೊಂದರಂತೆ ಅಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡಗಂಟು (ಪೀತಗ್ರಂಥಿ) ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಹೆರಿಗೆಯ ಅನಂತರ ದೊಡ್ಡಗುಳಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ದೊಡ್ಡ ಗುಳಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಂಗಸು ಧರಿಸಿದ ಗರ್ಭಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

(5) ಸ್ತನಗಳು : ಜನನಾಂಗಗಳಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಶಿಶು ಜನನವಾದ ಮೇಲೆ ಕೂಸಿಗೆ ಹಾಲುಣಿಸಲಿದ್ದು ಜನನ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ತನ ಅರ್ಧ ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಕೊಬ್ಬು. ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳಂತೆ ತೊಟ್ಟಿನ ಕಡೆ ಸೇರುವ 15–20 ಕ್ಷೀರಗ್ರಂಥಿಗಳು ಈ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ನಾಳಗಳ ಸಣ್ಣ ಬಾಯಿಗಳು ತೊಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇವೆ. ಬಿಳಿಯ ಹೆಂಗಸಿನಲ್ಲಿ ತೊಟ್ಟು ಕೆಂಪಗಿದ್ದು ಚೊಚ್ಚಲ ಬಸುರಿನಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಗಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಬಸುರಿನಲ್ಲೇ

ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಬೆಳೆದು ಕೊಬ್ಬು ಹೆಚ್ಚಿ ಮೊಲೆಗಳು ಗಾತ್ರವಾಗಿ ಮೃದುವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲ ಬಸುರಿಗೆ ಮೊದಲು ಮೊಲೆಯು ಗಂಟುಗಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಾಣಂತಿಯಲ್ಲೇ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಹಾಲನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವುದು. 45 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾದ ಮೇಲೆ ಮೊಲೆಗಳು ಜೋಲು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಸರಿಯಾದ ಆಧಾರ ಕೊಡುತ್ತ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ ಮೊದಲೇ ಜೋಲು ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಎಂ. ಎನ್. ಮಾಲೂರ್

ಭೂಮಂಡಲದ ಪರಿಸರ

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಮಾತ್ರ ಜೀವರಾಶಿಯಿಂದ ತುಂಬಿರುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವಿಗಳಿರಬಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಯಿಂದ ನಡೆಸಿದ ಶೋಧನೆಗಳು ಈವರೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಯಾವ ಆಶಾಕುರುಹನ್ನೂ ನೀಡಿಲ್ಲ. ಜೀವಿಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಪೋಷಕವಾದ ಪರಿಸರದ ಪಾತ್ರ ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಕಾರಣ ಪರಿಸರವು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಪೋಷಕಗಳಿಗೂ ಪೂರಕವಾಗಿರುವುದು. ಇಂತಹ ಪರಿಸರ ದಿನಗಳುರುಳಿದಂತೆ ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆಯೆ? ಉತ್ತಮ ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆಯೇ? ಅಥವಾ ಹಡಗೆಡುತ್ತಿದೆಯೇ? ಎಂದು ವಿಚಾರಮಾಡಿದರೆ, ನಿಜಕ್ಕೂ ಭವಿಷ್ಯತ್ ತುಂಬಾ ಆತಂಕದಾಯಕ. ಇದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳೂ ಉಂಟು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಕಾಣುವ ಮಾನವ ಪ್ರೇರಕ ಕಾರ್ಯಚಟು ವಟಿಕೆಗಳೇ ಹೆಚ್ಚೆನ್ನಬಹುದು.

ಮಾನವನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವು ಆದಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಭೂಗ್ರಹವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸ ತಕ್ಕವೆಂದು ರಷ್ಯದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ|| ವಿ. ವರ್ನಾಡ್‌ಸ್ಕಿ ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದ್ದರು. ಪ್ರಕೃತಿಯಮೇಲೆ ಮಾನವನ ಪ್ರಭಾವವು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾಗು ತ್ತಿರುವುದಂತೂ ನಿಜ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ 'ಭೂಮಂಡಲದ ಪರಿಸರ' ಎಂಬ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನ ಶಾಖೆಯೇ ಈಗ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾತಾವರಣಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿಶೇಷ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಶಾಖೆಯಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಂಡಲದ ಪರಿಸರ ಕೇವಲ ಜೀವವಲಯದಮೇಲೆ ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಗಳ ಪರಿಣಾಮದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಜೀವವಲಯ ವಿಕಾಸದ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪರಿಸರವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ ಮಾನವ ಕುಲದ ಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಳಸಲು ತಕ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವ ಪರಿಸರ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಲವಾರು ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು

ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ರೀತಿ–ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅತಿಮುಖ್ಯ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಮಾನವನ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಾಯು ಮತ್ತು ಜಲಮಂಡಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಿರುವುದರ ಅರಿವಾದಂದಿನಿಂದ, ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವೆನಿಸಿದೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜೀವವಲಯದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗ ಗಳಲ್ಲೂ ತೀವ್ರವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಇದೇ ರೀತಿ ವಾಯು–ಜಲ ಮಂಡಲದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಾಗುವ ತೀವ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗಳೂ ಇಡೀ ಜೀವಿವಲಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೂ ಸಹಜ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಳೆಯ ನೀರು ವಿಶಾಲವಾದ ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ಜಮೀನನ್ನು ಹಸಿರಾಗಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದೇ ಮಳೆಯ ನೀರು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ಮೀನುಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಕಾರಣ, ಮಳೆನೀರು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮಾಲಿನ್ಯ ವಾಗುತ್ತಿದೆಯೆಂಬ ತಜ್ಞರವಾದ. ಮಳೆನೀರು ಶುದ್ಧವಾದುದೆಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ತಿಳಿದಿರುವರು. ಆದರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಾದರೂ ಮಳೆನೀರಿನೊಡನೆ ಸೇರಬಹುದು. ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದ ತಜ್ಞರೊಬ್ಬರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಸುಮಾರು 20 ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆ–ವಾತಾವರಣ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಮಳೆಯನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲಿತವಾಗುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲೀ ಕರಣದಿಂದ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಂಟಿತವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಮತ್ಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಜೀವಿವಲಯದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಯಾವ ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಅಗತ್ಯ ವೆನ್ನುವುದನ್ನು ವಿವೇಚಿಸೋಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸ ಬೇಕಾದೀತು. ಈಗಾಗಲೇ ಹಿಂದಿನ ಮತ್ತು ಈಗಿನ ಜೀವಿವಲಯದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಸರಳ ರೂಪಕ್ಕಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ವಾಯು-ಜಲಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಲ ವಾರು ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಹವಾಮಾನ ಮಾದರಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರೆದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆಯ ಗಿಡದ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಸ್ಯಸಂಪತ್ತಿನ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯಾ ಮಾದರಿಗಳೂ ತಯಾರಾಗಿವೆ. ಮೇಲಾಗಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಾಣಿಸಂಪತ್ತಿನ ವಸ್ತುಗತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ದಲ್ಲಿಯೂ ತೀವ್ರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನವು ಇನ್ನೂ ಆರಂಭ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಈ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣಭೂತವಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಶೋಧನೆ

ಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ನಡೆದಿವೆ. ಈಗ ಪರಿಸರ ಸಂಶೋಧನಕಾರರು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಜೀವವಲಯದಲ್ಲಿ ತಲೆದೋರ ಬಹುವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಮೈಯಲ್ಲಿ ದಿನೇ ದಿನೇ ಏರುತ್ತಿರುವ ಶಾಖವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮುಖ್ಯವಿಷಯಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಈ ರೀತಿ ಶಾಖವೇರುವುದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಜ್ಞರು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ನಿಲುವು ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಕ್ರಮ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇ ಇದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ. ಇವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟೋ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳು ಪ್ರೇರಕವಾಗುತ್ತಿರಲೂ ಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಅಸ್ಥಿರತೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿಕ್ರಿಯಾ ಶಕ್ತಿಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಯೋಚಿಸಲೇಬೇಕು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪಶ್ಚಿಮಜರ್ಮನಿಯ ರಾಂಟ್ಜೆಬರ್ಗ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಾತಾವರಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಸಮಾವೇಶ ದಲ್ಲಿ, ಪೃಥ್ವಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಿಂದ ಏರುತ್ತಿರುವ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಟಿಯ ಮೇಲೆ ಇದರಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ದೀರ್ಘ ಚರ್ಚೆನಡೆಯಿತು. ಈ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಲ್ಲಿಂದ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಬಂತು ? ಇದರ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮದಿಂದಲೇ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಸಸ್ಯಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವುವು. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತೆ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಆವರ್ತ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶ ಶೇಕಡ 0.25ರಷ್ಟು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ ? ಕಳೆದ ನೂರು ದಶಲಕ್ಷವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶವು ಕ್ರಮೇಣ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಇದರಿಂದ ವಾಯುಗುಣ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗಲು ಮೊದಲಾಯಿತು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಧ್ರುವಗಳ ಹಿಮ ಪ್ರವಾಹವು ಮಧ್ಯ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳ ತನಕ ಹರಡಿತು. ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕಾರ್ಯಗತಿಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿಯ ಜೈವಿಕ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಸಮೂಹವೂ ಇಳಿಮುಖವಾಯ್ತು.

ಇದಿಷ್ಟೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾದರೆ, ಮಾನವ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು ? ಮಾನವ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆರ್ಥಿಕಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ದಶಲಕ್ಷವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾನವ ಆದಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯರ್ಪಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಂತಿದೆ. ಕಾರಣ ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಮೂರು ಶತಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಹದಿಮೂರು ಶತಕೋಟಿ ಬ್ಯಾರಲ್ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶದ ಬಹುಪಾಲು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿದಿನ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆದಿಯಿಂದ ಇಂದಿನ ವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಈಗಾಗಲೇ ಅದು ಅಪಾಯಕಾರೀ ಮಟ್ಟವನ್ನು ದಾಟಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಮಳೆಬಂದಾಗ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮಳೆನೀರಿನೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ನಂತರ ಸಾಗರವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಆಗುವುದು. ಸಾಗರ ಜೀವಿಗಳು ಈ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅಂಶವನ್ನು ಸ್ರವಿಸಿ ತಮ್ಮ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಹೊರ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುವು. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮಾನವನ ತೀವ್ರರೀತಿಯ ನಗರೀಕರಣ, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಯಂತ್ರ, ವಾಹನ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಂಡಿದೆ. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದ ಹೇರಳ ವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿದೆ.

ಹೀಗೆ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶ ಆತಂಕಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗುವುವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್‌ಪ್ಲಾಸ್‌ರವರು (1959) ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಎಚ್ಚರಿಸಿ ದ್ದಾರೆ. ಈ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು–ಉಷ್ಣಾಂಶ ಅಧಿಕವಾಗುವಿಕೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂದರೆ–ಭೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ "ಬಿಸಿಮನೆ" ಅಥವಾ "ಗಾಜಿನಮನೆ" ಪರಿಣಾಮ ಏರ್ಪಡುವುದು. 'ಗಾಜಿನಮನೆ'ಯ ಒಳಗಡೆ ಹಸಿರು ಗಿಡಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಒಳಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಗಿಡವನ್ನು ತಲುಪಿ ಮತ್ತೆ ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಕಿರಣಗಳೊಡನೆ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಂದ ಶಾಖವು ಅದೇ ರೀತಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಲಾರದು. ಇದರಿಂದ ಗಾಜಿನಮನೆ ಬೆಚ್ಚಗಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಂಡಲದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಗಾಜಿನಂತೆ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅದರೊಡನೆ ಬಂದ ಶಾಖವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡ 10ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿಯೇ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶದ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವು ತೃತೀಯ ಭೂಕಾಲ ಯುಗದ ಅಂತ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆಯೇ ಆಗುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟು ತೀವ್ರರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಏರುತ್ತಿರುವ ವಾಯುಗುಣದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಮಾನವ ಕುಲವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಪತ್ತನ್ನೇ ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಮಾನವ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಅಸದೃಶವಾದ ಮಹತ್ತರ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದೀತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮುಂದಿನ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವರು ಬೇಗೆಯನ್ನು ತಾಳಲಾರದೆ ಸಾಗರತಳವನ್ನೇ ಸೇರಬೇಕಾಗಬಹುದು! ಇದಲ್ಲದೆ ಈಗಾಗಲೇ ಉಲ್ಬಣವಾಗುತ್ತಿರುವ ಹೃದ್ರೋಗಗಳು, ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಏರು-ಪೇರಿನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾದ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರಣವೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರ ಪರಿಶೀಲನೆ ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ವಾತಾವರಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಹಲವಾರು ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಧಕ್ಕೆಯುಂಟಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ವಾಯುಗುಣವನ್ನಾಧರಿಸಿದ ಎಲ್ಲಬಗೆಯ ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಪುನರ್ರಚನೆಗೆ ಹೇರಳ ಬಂಡವಾಳವೂ ಬೇಕಾದೀತು.

ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದೆ ತಲೆದೋರಬಹುದಾದ ಹವಾ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯವು. ಹವಾಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಹಿಮಕವಚ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಹಿಂಜರಿಯುವುದು, ಹಾಗೆಯೇ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಏರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹಿಮ ಕರಗಿ ನೀರಾಗಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಹಿಮಮುಕ್ತಪ್ರದೇಶಗಳು ವಿಶಾಲಗೊಳ್ಳುವುವು. ಈಗಿನ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಅನೇಕ ಭೂ ಭಾಗಗಳು ಜಲಪ್ರದೇಶಗಳಾಗುವುವು. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಶೀತಲಗಾಳಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿ ಕಡಮೆ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳತ್ತ ಮುನ್ನುಗ್ಗುವಂತಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಖಂಡಗಳ ಮಳೆ ಮಾದರಿಯ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದು. ಮರುಭೂಮಿಗಳು ವಿಶಾಲವಾಗುತ್ತಾ ಫಲವತ್ತಾದ ವ್ಯವಸಾಯ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕಡೆ ಸರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುವು. ಈ

ಬಗೆಯ ಪ್ರಕೃತಿಕಾರ್ಯವು ಅಭಾವಸೂಚಕವಾದರೆ, ಬಿಸಿವಾಯುಗುಣದಿಂದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ನೌಕಾಯಾನಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ದಕ್ಷಿಣಭಾಗಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೂ ಅನುಕೂಲವಾಗಬಲ್ಲದು. ಶೀತ ಮತ್ತು ತೇವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಳಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಫಲಪ್ರದ ರಚನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯ ಸೂಚಕವಾಗಿದೆ.

ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವೇರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತಜ್ಞರು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ಜಲ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದವರು ಈಗಿರುವ ವಾಯುಗುಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಏರೊಸಾಲ್' (ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತದ ಬೂದಿ ಇತ್ಯಾದಿ)ಗಳ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದೇ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಆಧಾರ. ಇದರಿಂದ ವಾತಾವರಣ ತಂಪಾಗುವುದು—ಅಂದರೆ ''ಬಿಸಿ ಮನೆ'' ಅಥವಾ ''ಗಾಜಿನ ಮನೆ'' ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳದಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಇನ್ನು ಹತ್ತು-ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಆಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲ [ವಾಯುಮಂಡಲದ ಮೇಲ್ಪದರ (stratosphere)] ವನ್ನು ಸೇರುವ ಸೂರ್ಯನ ಒಟ್ಟು ಶಾಖ ಪಸರಣೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕರ 1ರ 5/10ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧನೆಗೆ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಮೇಲ್‌ಸ್ತರದ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ಒಟ್ಟು ಏರೊಸಾಲ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ 600,000 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸಾಧಿಸುವುದೆಂದರೆ, ಹಲವಾರು ದಶಸಾವಿರ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಗಂಧಕವನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಾಗುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಶೇಕಡ 1ರ ಹಲವು ದಶಮಾಂಶ ಭಾಗಗಳಷ್ಟು ಇಳಿಮುಖವಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಅತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವೂ ಇದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿಯ ಅನೇಕ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ವಾತಾವರಣ ಈರೀತಿ ಸುಧಾರಿಸುವುದರಿಂದ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಗುವಳಿ ಬೆಳೆಗಳ ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಜೀವನಾಧಾರದ ಆಸಕ್ತಿಗಳಿಗೂ ಬಾಧಕವಾಗಬಲ್ಲದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮಾನವ-ಸ್ವಾಧೀನ ಹವಾಮಾನದ ಹತೋಟಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಚಂಡ ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯವಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಯೋಚಿಸಲೂ ಸಹ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಭೂಮಂಡಲದ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾದದ್ದು. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸಲು ಹಲವಾರು ರಾಷ್ಟ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಹಕಾರವಿಲ್ಲದೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಹವಾ ಇಲಾಖೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವ ಪವನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದು ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಹಲವಾರು ಸಭೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಾತಾವರಣ ಬದಲಾವಣೆಯ ವಿಷಯಗಳಿಗೇ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ನೀಡಿ, ಅನೇಕ ಶಿಫಾರಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯತ್‌ನ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಸುವ ತಜ್ಞರ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನದ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವೂ ಒಂದು.

ಪ್ರಸ್ತುತ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಹಲವಾರು ಉಷ್ಣವಲಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಬದಲಾವಣೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಏರುಪೇರು ಮತ್ತು ಮಳೆಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿಯೇ ಇವೆ. ಬರಗಾಲ ಅತಿದುರ್ಲಭವಾದ ಪಶ್ಚಿಮ ಯೂರೋಪಿನ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬರಗಾಲವು ''ವಾತಾವರಣಯಂತ್ರ'' ಇಂದು ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ಪೋಷಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲವೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಸಾದೃಶಸೂಚಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂದಿಗ್ಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಹವಾ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ರೀತಿ-ನೀತಿಗಳನ್ನು ಬೆಳಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಹಕಾರ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಮುಂದುವರೆದ ದೇಶಗಳು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಚಾರ-ವಿಮರ್ಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಭಾಗಿಗಳಾಗಬೇಕು. ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸೌಹಾರ್ದ, ಸಮನ್ವಯ, ಸಹಕಾರಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಗಾಧ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಈ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೇ ಸೂಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಗೆಹರಿಯುವುವೆಂದು ಆಶಿಸೋಣ.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ :

ಸೌರವ್ಯೂಹ

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕೇಂದ್ರವೇ ಸೂರ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಗ್ರಹವೇ ಬುಧ. ಇದಕ್ಕೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ದೂರ 58 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮೀ.

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ 5896 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೂಟೋ ಗ್ರಹವಿದೆ.

ಭೂಮಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ 150 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮೀ.

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸ, 142,700 ಕಿ.ಮೀ. ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಅತಿ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, 4,840 ಕಿ.ಮೀ. ಇದನ್ನು ಬುಧ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯಾಸ 12,756 ಕಿ.ಮೀ.

ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

ಧಾತುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ನಾಮಕರಣ

ಮಾನವನ ಜ್ಞಾನವು ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಅಪಾರ. ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಬೆಳೆದ ಜ್ಞಾನ ಭಂಡಾರವನ್ನು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುವುದೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಭಾಗ ಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲೂ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವಿಚಾರಕ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ತಿಳಿಯದ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಕಡೆ ಒಲವು ಹೆಚ್ಚು. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಧಾತುವಿನ ಹೆಸರು ಒಂದು ಭಾಷೆಗಿಂತ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುವುದು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ನತದೃಷ್ಟ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿನ ಧಾತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೂ ನೆನಪಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮಕರಣವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪುನರ್‌ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಾಮಕರಣ ಆಗಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ.

ಯಾವುದೇ ವರ್ಗೀಕರಣದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಷೆ ಗಳವರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹುದಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಹುಶಃ ಐಕ್ಯತಾದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದು. ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಮಿತವಾಗಿ ರೋಮನ್ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಲ್ಲದು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವಲ್ಲಾದರೊ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಳಕೆ ಆಗಲೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ವಿಚಾರ. ಉದಾ: ಧಾತುಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಳಕೆಯಿರುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಚಾರ.

ಇದುವರೆಗೆ 105 ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಇವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕಾದುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಇಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಗೌಣ. ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಇರುವುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳೆಲ್ಲದರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಡಬ್ಲಿನ್‌ನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾಲೇಜಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಮತ್ತು ವಿಭಾಗ ಮುಖ್ಯರೂ ಆದ ಡಾ॥ ಇ. ಜೆ. ರೊಥರಿಯವರು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೇ ಆ ಧಾತುವಿನ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೆಸರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೆಂಬ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಜಲಜನಕವನ್ನು E.1 (ಧಾತು ಒಂದು) ಎಂದೂ, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು E.8 (ಧಾತು ಎಂಟು) ಎಂದೂ, ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ್ನು E.92 ಎಂದೂ, ಫರ್ಮಿಯಮ್‌ನ್ನು E.100 ಎಂದೂ ಬರೆಯಲಾಗುವುದು. ಅನಂತರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಧಾತುವಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಮಾತ್ರ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹಿಂದಿನ ಹೆಸರನ್ನು ಅಥವಾ ದೇಶಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಈ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದೇ ಆದರೆ ಈಗಿರುವ ದೀರ್ಘ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪುಟ್ಟದಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು.

ಈ ಹೊಸ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯು ಸರಳವೂ, ಸುಲಭವೂ ಆಗಿರುವುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ವಿರಳಧಾತುಗಳ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಳೆದು ಧಾತುವಿನ ಸ್ಥಾನ, ವೆಲೆನ್ಸಿ, ವೈದ್ಯುತ ಋಣತ್ವ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅತಿಶೀರ್ಘದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು. ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಸೂತ್ರಗಳ ಬದಲು ಸಂಖ್ಯೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೆಲವು ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು :

ಸಂಯುಕ್ತ	ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಸೂತ್ರ	ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಣುಸೂತ್ರ
ನೀರು	H_2O	$1_2, 8$
ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	H_2SO_4	$1_2, 16, 8_4$
ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	HCl	$1, 17$
ಉಪ್ಪು	$NaCl$	$11, 17$
ಬೆನ್‌ಜೀನ್	C_6H_6	$6_6, 1_6$

ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಅನಾವಶ್ಯಕ ಅಡಚಣೆ ತಲೆದೋರುವುದು

ಸಹಜ. ಇದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದು. ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಪ್ರಬಲ ಆಕ್ಷೇಪಣೆ ಎಂದರೆ–ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಬರೆದಾಗ ಅದನ್ನು ಓದಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆ ಇರಬೇಕಾಗಬಹುದು–ಎಂಬುದು. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನಾವು ಕೈಬರಹದಲ್ಲಿಯೇ ನಮ್ಮ ವ್ಯವಹಾರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತೇವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಬರವಣಿಗೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಸಂಧರ್ಭಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯುಂಟು. ಆದರೆ ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಮುಂದುವರಿದೀತು ಎಂಬ ಭಯಬೇಕಿಲ್ಲ. ಗಣಕಗಳ ಬಳಕೆ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆ ವಿಧಾನವೇ ಸೂಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ : ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಹೋಮಲಗಸ್ ಶ್ರೇಣಿಯು ಈ ಹೊಸ ಸಂಖ್ಯೆ ಪದ್ಧತಿಯ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಮೋಘವಾದ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ. ಉದಾ : ಆಲ್ಕೇನ್ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು $a=16$ ಮತ್ತು $b=14$ ಇರುವ ಗಣಿತ ಶ್ರೇಣಿ (arithmetic progression). ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು $a=1, 2, 3, 4 \cdots\cdots n$ ನಿಂದ ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಥಮ, ದ್ವಿತಿಯಾ, ತೃತೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಿಥೇನ್ ಆಲ್ಕೇನ್ I ; ಎಥಿಲೀನು ಆಲ್ಕೀನ್ I ಮತ್ತು ಅಸಿಟಲೀನು ಆಲ್ಕೈನ್ I.

ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ : ಸಂಖ್ಯೆ ಪದ್ಧತಿಯ ನಾಮಕರಣದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವಾಗ ರೋಮನ್ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಳಸದೇ ಇರುವ ಭಾಷೆಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನೂ ನಾವು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೋಧನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೈರಿಲಿಕ್ (Cyrillic) ಮತ್ತು ರೋಮನ್ ಅಕ್ಷರಗಳೆರಡನ್ನೂ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆ ವಿಧಾನವು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾನವ ಸಹಜವಾದ ದ್ವೇಷ ತಾಳಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗಿಂತ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನೂ ಪದಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಲು ಮನುಷ್ಯ ಸಹಜವಾಗಿ ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ : ಟೆಲಿಫೋನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಶಾಪವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಪಾರವಾದುದು. ದಿನೇ ದಿನೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನಭಂಡಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಗಣಕಗಳ ಪಾತ್ರ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ದಶಕದಲ್ಲಿ, ಧಾತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಗಣಕಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ಬದಲು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ದಿನ ದೂರವಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

ಆಧಾರ: Prof. E. J. Rothery, "Systematic nomenclature of elements", *Chem Brit.*, 1968, 4, 121.

ಸರಳ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಕೋಷ್ಟಕ

E.1							2
3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18
19	20(1)	31	32	33	34	35	36
37	38(2)	49	50	51	52	53	54
55	56(3)	81	82	83	84	85	86
87	88(4)						

(1) 1ನೆಯ ಸಂಕ್ರಮಣ ಶ್ರೇಣಿ			....	....	....	21	22		23	24	25	26	27	28	29	30
(2) 2ನೆಯ ಸಂಕ್ರಮಣ ಶ್ರೇಣಿ			....	....	....	39	40		41	42	43	44	45	46	47	48
(3) 3ನೆಯ ಸಂಕ್ರಮಣ ಶ್ರೇಣಿ			....	....	....	57(5)	72		73	74	75	76	77	78	79	80
(4) 4ನೆಯ ಸಂಕ್ರಮಣ ಶ್ರೇಣಿ			....	....	...	89(6)	—		—	—	—	—	—	—	—	—
(5) ಲ್ಯಾಂಥನೈಡುಗಳು	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
(6) ಆಕ್ಟಿನೈಡುಗಳು	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103		

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಯುಗ

ಆಕಾಶಯಾನದ ವಾಹನ ರಾಕೆಟ್. ವಿಮಾನದಂತೆ ಇದು ಕೂಡ ತನ್ನ ಚಲನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇಂಧನದಹನದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಉರಿಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಿಸರದ ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಪೂರೈಕೆ ಆಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೇ ವಿಮಾನ ಹಾರಲು ವಾಯು ಮಾಧ್ಯಮ ಅವಶ್ಯ – ದೋಣಿ ತೇಲಲು ನೀರಿನ ಮಾಧ್ಯಮ ಅವಶ್ಯವಾಗುವಂತೆ. ಹೀಗಾಗಿ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಆಚೆಗೆ ವಿಮಾನಸಂಚಾರ ಅಸಾಧ್ಯ. ರಾಕೆಟ್ ಆದರೋ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಸಹಿತವಾದ ಇಂಧನವನ್ನು ಒಯ್ಯುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಇಂಧನದಹನ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ. ರಾಕೆಟಿನ ಒಳಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ದೈತ್ಯಬಲಗಳು ಅದನ್ನು ದಹನದಿಶೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಗೆ ತಳ್ಳುವುದರಿಂದ ರಾಕೆಟ್ ಜಿಗಿಯಲು ವಾಯುಮಾಧ್ಯಮ ಅನಾವಶ್ಯಕ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದಿದ್ದರೆ ತೊಂದರೆಯೇ ಜಾಸ್ತಿ. ಎಂದೇ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 150 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಆಚೆಗೆ ಆಕಾಶಯಾನ ಮಾಡಲು ರಾಕೆಟ್ ಉಪಯುಕ್ತ ವಾಹನವಾಗಿ ಮೈದಳೆದಿದೆ.

ರಾಕೆಟ್‌ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಮೂಲಪುರುಷರು ಇಬ್ಬರು: ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ಕಾನ್‌ಸ್ಟ್ಯಾಂಟಿನ್ ತ್ಸಯುಲ್‌ಕುವ್‌ಸ್ಕೀ – ಇವರು 1857ರಿಂದ 1935ರ ವರೆಗೆ ಬಾಳಿದ್ದರು; ಅಮೆರಿಕದ ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಚಿಂಗ್ಸ್ ಗೊಡಾರ್ಡ್– ಇವರು 1882ರಿಂದ 1945ರ ವರೆಗೆ ಬಾಳಿದ್ದರು. ತ್ಸಯುಲ್‌ಕುವ್‌ಸ್ಕೀ ರಾಕೆಟಿನ ಭವಿಷ್ಯಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕನಸುಕಂಡು ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾದಿಯ ತೆರನಾಗಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ "ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಭೂಮಿ ತೊಟ್ಟಿಲು ನಿಜ, ಆದರೆ ಸದಾ ಅವನು ಈ ತೊಟ್ಟಿಲಿಗೆ ಬಂಧಿತನಾಗಿ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ."

ತ್ಸಯುಲ್‌ಕುವ್‌ಸ್ಕೀಯವರ ಜನ್ಮ ಶತಾಬ್ದಿಯ ವರ್ಷವೇ, ಅಂದರೆ 1957ರಲ್ಲಿ, ಮನುಷ್ಯದೂತ ಭೂಮಿತೊಟ್ಟಿಲಿನಿಂದ ಬಂಧನ ಕಡಿದು ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನ ಮಾಡಿದ್ದು ಯೋಗಾಯೋಗವೇ ಸರಿ. ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ ಸ್ಪೂತ್ನಿಕ್–1ರ (ಸಹಪ್ರವಾಸಿ ಎಂದು ಈ ಪದದ ಅರ್ಥ) ಯಶಸ್ವೀ

ಉಡಾವಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಆಕಾಶಯುಗ ಸ್ವಪ್ನಲೋಕದಿಂದ ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಿತು.

1957ರಿಂದ 1978ರ ತನಕ ಸಾಧಿಸಲಾದ ಆಕಾಶವಿಜಯಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಸರಿಸಬೇಕಾದವು ನಾಲ್ಕು :

ಒಂದು, 1969ರಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಚಂದ್ರನಮೇಲೆ ಇಳಿದು ಕೊಂಚಕಾಲ ಅಲ್ಲಿ ತಂಗಿದ್ದು ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮರಳಿದ್ದು. ನಿಜಕ್ಕೂ ಈ ನಡಿಗೆ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಬಲು ಪುಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆ ಆಗಿದ್ದರೂ ಮಾನವಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ಹನುಮಂತ ನೆಗೆತವೇ ಆಗಿತ್ತು. ಅನ್ಯ ಆಕಾಶಕಾಯವೊಂದರಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯ ಬದುಕಿರಬಲ್ಲ ಎಂದು ಈ ವಿಜಯ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ಎರಡು, ಬಾನ್‌ಕಮ್ಮಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಸ್ಕೈಲ್ಯಾಬ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿನ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ನಿಯೋಜಿತವಾದ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಬಾನ್‌ಕಮ್ಮಟವೆಂದು ಹೆಸರು. 1973ರಲ್ಲಿ ಮೂವರು ಖೇಚರರು (ಅಂದರೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು) ಎಂಬತ್ತನಾಲ್ಕು ದಿವಸಗಳ ಕಾಲವೂ 1978ರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಮೂವರು ಖೇಚರರು ತೊಂಬತ್ತೈದು ದಿವಸಗಳ ಕಾಲವೂ ಬಾನ್‌ಕಮ್ಮಟಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಆಕಾಶಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಸ್ವತಃ ತಾವೇ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಈಡೂ ಆದರು. ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹ ಮತ್ತು ಮನಸ್ಸು ಆಕಾಶದ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸುಸ್ಥಿರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲುವು ಎಂದು ಇದರಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಮೂರು, ರಟ್ಟುಗಳಿಕೆಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಪಿನ್‌ಆಫ್ ಬೆನಿಫಿಟ್ಸ್, ಅಂದರೆ ಆಕಾಶ ಯೋಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜನತೆಗೆ ದೊರೆತಿರುವ ಲಾಭಾಂಶಗಳು. ಇಂದು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನಗಳಾಗಿಯೂ ಹವಾವೀಕ್ಷಕನೇತ್ರಗಳಾಗಿಯೂ ಭೂಸಂಪನ್ಮೂಲಶೋಜಣೆಗಾರರಾಗಿಯೂ ಮನುಷ್ಯನ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಸಹಾಯಕಗಳಾಗಿವೆ.

ನಾಲ್ಕು, ಅಂತರಗ್ರಹಯಾನ. ಸದ್ಯ ಮನುಷ್ಯ ಚಂದ್ರನಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಿಲ್ಲವಾದರೂ ಅವನು ತೇಲಿಬಿಟ್ಟಿರುವ ಆಕಾಶನೌಕೆಗಳು ಶುಕ್ರ ಹಾಗೂ ಬುಧಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿವೆ, ಮಂಗಳದ ಮೇಲೆ ಮೆತ್ತಗೆ ಇಳಿದು ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿವೆ, ಗುರುಗ್ರಹದ ಸರಹದ್ದನ್ನು ದಾಟಿ ಶನಿಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಿವೆ (1978).

ಈ ತನಕ ಗಳಿಸಿರುವ ಅನುಭವವನ್ನೂ ಸಿದ್ಧಿಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಯುಗ ಹೇಗೆ ವಿಕಸಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೆಲವು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ: ಪ್ರಚಲಿತ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ಇವು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಭರವಸೆ ಅವರಿಗಿದೆ.

ಒಂದನೆಯದು, ಪ್ರಸಕ್ತ ದಶಕ ಕೊನೆಗಾಣುವ ಮೊದಲು, ಅಂದರೆ 1980ಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ಆಕಾಶಲಾಳಿ (ಸ್ಪೇಸ್ ಶಟಲ್) ಮಾಮೂಲೀ ಆಕಾಶ ಸಂಚಾರಸಾಧನವಾಗಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ — ಅದು ಬಾನ್‌ಕಮ್ಮಟವಾಗಿರಬಹುದು, ವಿಹಾರಧಾಮವಾಗಿರಬಹುದು, ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನವಾಗಿಬಹುದು — ನೆಲದಿಂದ ಖೇಚರರನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಖೇಚರರನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಮರಳಿಸುವ ತುಂಡು ಸವಾರಿ ಸಾಧನವೇ ಆಕಾಶಲಾಳಿ. ಇದು ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ವಿಮಾನಗಳ ಸಂಕರ ಶಿಶು. ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಬಲು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಬಾನ್‌ಕಮ್ಮಟ ಇದರ ಲಕ್ಷ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರ ನೆಗೆತದ ವೇಗ ಭೂಮಿಯ ವಿಮೋಚನವೇಗದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಎಂದೇ ರಾಕೆಟ್‌ಉಡಾವಣೆ ಅವಶ್ಯ. ಲಾಳಿಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ ಸಂಪುಟವಿದೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಖೇಚರರು ಕುಳಿತಿರುವರು ಇಲ್ಲವೇ ಬಾನ್‌ಕಮ್ಮಟಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬೇಕಾದ ಸರಕನ್ನು ಪೇರಿರುವರು. ಸಂಪುಟದ ತೂಕ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಉಪಗ್ರಹದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಲಾಳಿಯ ಉದ್ದೇಶ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿತ ಎತ್ತರ ತಲಪಿ ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳುವುದಾದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಉಡಾವಣೆಗೆ ಅತಿ ಪ್ರಬಲ ರಾಕೆಟುಗಳೇನೂ ಬೇಕಾಗವು. ಲಾಳಿ ಕಕ್ಷೆಗೆ ತಲಪಿ ಬಾನ್‌ಕಮ್ಮಟದ ಬೆನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅದರೊಡನೆ ಭೌತಸಂಪರ್ಕಸಾಧಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಸರಕನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಸರಕನ್ನು ಪಡೆದು ಭೂಮಿಯೆಡೆಗೆ ಇಳಿಯಲು ತೊಡಗುವುದು. ಆ ವೇಳೆ ಇದು ವಿಮಾನದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ನಿಶ್ಚಿತ ಓಡುದಾರಿಯ ಮೇಲೆ ಮೆತ್ತಗೆ ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿದು ತಂಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಇದರ ಒಂದು ಪಾಳಿ ಮುಗಿದಂತೆ. ಅಲ್ಪ ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿ ವೆಚ್ಚದಿಂದ ಇದನ್ನು ದುರಸ್ತಿಪಡಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಪಾಳಿಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು. ಆಕಾಶನೌಕೆ ಹೀಗಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಉಪಯೋಗ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಕಾಶಲಾಳಿ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮಿತವ್ಯಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತದೆ. 1977ರಲ್ಲೇ ಆಕಾಶಲಾಳಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹಾರಾಟ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆದಿರುವುದರಿಂದ 1980ರ ವೇಳೆಗೆ ಇದು ನಿತ್ಯಬಳಕೆಯ ಸಂಚಾರಸಾಧನವಾದೀತೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಎರಡನೆಯದು, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಸೌರಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು. ಸೌರಕೋಶಗಳು ಆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸದಾ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ದರ್ಶಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಳವಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯಹಿಮಾಲಯದಿಂದ ಕೆಡೆದಿಳಿದು ಬರುವ ನೀರ ಹೊನಲನ್ನು ಗೋಚಲು ತೆರೆದಿಟ್ಟಿರುವ ಬಾನಜೊಗಸೆಗಳಿವು. ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನಿಶ್ಚಿತ ಠಾಣೆಗೆ ದೂಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ಅತಿ ಶಕ್ತಿಯುತ ದೂಲ ನೇರವಾಗಿ ಠಾಣೆಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ-

ಟಾರ್ಚ್‌ಲೈಟಿನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಬೆಳಕಿನ ದೂಲ ಗುರಿ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗಗಳ ದೂಲವನ್ನು ಠಾಣೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಉಪಯುಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಜನತೆಗೆ ಸಮೃದ್ಧ, ಅಗ್ಗ ಮೇಲಾಗಿ ಮಾಲಿನ್ಯರಹಿತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸದಾ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಆಕಾಶತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಹರವಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇದು ಮುಂದಿನ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಿಸೀತೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಈಗಾಗಲೇ ತೀವ್ರವಾಗಿದೆ. ತೈಲೇಂಧನ ಮೂಲಗಳು ಬತ್ತುತ್ತಿರುವ, ಕಾಡುಗಳು ಬರಡಾಗುತ್ತಿರುವ, ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಸಾಕಾಗದೆ ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಗಳು ಫಲಕಾರಿಗಳಾಗದಿರುವ, ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಕಿರಣಪಟು ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಗುಳುತ್ತ ಪರಿಸರಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಈ ದಿನಗಳಂದು ಸೌರಕೋಶಗಳು ಹೊಸಬಾಳನ್ನು ನಾಗರಿಕತೆಗೆ ದಾನ ಮಾಡಲಿವೆ.

ಮೂರನೆಯದು, ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ವಸಾಹತನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು. ಪ್ರಸಕ್ತ ಶತಮಾನ ಉರುಳುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 3,84,000 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಏಕೈಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ ಚಂದ್ರ. ಅದು ಹೇಗಿದೆ ? ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲ, ನೀರು ಇಲ್ಲ, ಜೀವಿಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಬಂಜರಿನ ಭೀಕರ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರ. ಶ್ಮಶಾನ ಮೌನ. ಎಣಿಕೆಗೆ ನಿಲುಕದ ಗುಳಿಗಳಿಂದ ಸೆಲ ಸಗ್ಗಿದೆ. ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು, ದೂಳು ರಾಶಿರಾಶಿಯಾಗಿ ಎಡ್ಡತಿಡ್ಡ ಹರಡಿಹೋಗಿವೆ. ನೇಸರಿನ ನೇರ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಬಲಿ ಆದ ಮುಖಭಾಗ ಧಗೆಯಿಂದ ಸುಟ್ಟು ಕರಿಕಾದ ಜಂಗಾಡಾದರೆ ನೇಸರಿನಿಂದ ಮರೆ ಆದ ಬೆನ್ನ ಭಾಗ ಮರಗಟ್ಟಿ ಕೊಡಿರುವ ಪರಮಶೂನ್ಯ. ಇದೇ ಚಂದ್ರ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ನಯನಾಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಗಗನಕುಸುಮ. ಚಂದ್ರನಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವವರು ಪುಟ್ಟ ಭೂಮಿಯನ್ನೇ, ಅಂದರೆ ಇಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರವನ್ನೇ, ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದು ಅವಶ್ಯ : ಉಸಿರು ನೀರು, ಆಹಾರ, ವಿಶೇಷ ಬಾನುಡುಗೆ, ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನ ಮುಂತಾದವು. ವಾಯುರಹಿತ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದವರು ಕೂಡ ರೇಡಿಯೊ ಮೂಲಕ ಮಾತಾಡಬೇಕಷ್ಟೆ. ಚಾಂದ್ರವಸಾಹತುಗಾರರ ತೂಕ ಅಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅವರ ತೂಕದ ಸುಮಾರು ಆರನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಇರುವುದು. ಅವರು ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಅವುಗಳ ಒಳಗೆ ವಾಸಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ; ಕೃತಕವಾಗಿ ಭೂಮಿಪರಿಸರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಕ್ರಮೇಣ ವಾಯು, ನೀರು, ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಪಕ್ಷಿಗಳು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಇವು ಯಾವುವೂ ಅಸಾಧ್ಯ ಸಾಹಸಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಕಡಿಮೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲು ದೊಡ್ಡ ಅಡಚಣೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಅಲ್ಲಿ ಸೌರಶಕ್ತಿ ವಿಪುಳವಾಗಿ ಲಭಿಸುವುದು ನಿಜವಾದರೂ ಅದನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾಗುವ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಶ್ರಮಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಪ್ರತಿಫಲ ನೀಡದು ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಚಾಂದ್ರವಸಾಹತು

ಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗಿಂತಲೂ ಆಕಾಶವಸಾಹತುಗಳ ಅಥವಾ ಆಕಾಶದ್ವೀಪಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ ಯತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಲವು ವಾಲಿದೆ. ಚಂದ್ರ ಏನಿದ್ದರೂ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ನೆರೆ ಒಕ್ಕಲು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಿಲ್ದಾಣ, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ದಂಡಯಾತ್ರೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒದಗುವ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರ, ಆಕಾಶವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಕಚ್ಚಾಸಾಮಗ್ರಿ ಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲ ಗನಿ. ಅಷ್ಟು, ಮಾತ್ರ.

ನಾಲ್ಕನೆಯದು, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಭೂಮಿದ್ವೀಪಗಳನ್ನೇ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು. ಸಾವಿರಾರು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನೂ ಅವರ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಸಾಹತುಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನೇ ಭೂಗ್ರಹದಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ, ರಿಕ್ತ, ಅತಿ ವಿಸ್ತಾರಾ ಕಾಶದ ಯಾವುದೋ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ – ನೆನಪಿಡಿ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲ, ಯಾವ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆಯೂ ಅಲ್ಲ — ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಯೋಜನೆ ತಂತ್ರವಿದ್ಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಇಂದು ಸಾಧಿಸ ಬಹುದಾದ ವಿಶ್ವಾಮಿತ್ರ ಸೃಷ್ಟಿ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದು ಮುಂದಿನ ಶತಮಾನದ ಎರಡನೆಯ ಪಾದದಲ್ಲಿ ಕೈಗೂಡಬಹುದು. ಆಕಾಶವೆಂದರೆ ವಿವಿಧ ಕಾಯಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಗಳಿಂದ ಸೇಚಿತವಾಗಿರುವ ಸಮುದ್ರ. ಈ ಗುರುತ್ವಸಮುದ್ರ ದೊಳಗೆ, ಜಲರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗುಳ್ಳೆಗಳಿರುವಂತೆ, ಕೆಲವು ಪೊಳ್ಳುಗಳಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಗುರುತ್ವ ಪೊಳ್ಳುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭಾವೀ ಆಕಾಶಕಾಯ ಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಬಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ರದ್ದುಗೊಂಡು ಏರ್ಪಡುವ ಗುರುತ್ವಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳೇ ಗುರುತ್ವಪೊಳ್ಳುಗಳು. ಇವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಕೇವಲ ಗಣನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೊದಲಿಗೆ ಊಹಿಸಿದವ, ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ 1736ರಿಂದ 1813ರ ತನಕ ಬಾಳಿದ್ದ, ಜೋಸೆಫ್ ಲೂಯಿ ಲಗ್ರಾಂಜ್ ಎಂಬ ಗಣಿತವಿದ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುರುತ್ವ ಪೊಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಲಗ್ರಾಂಜ್ ಬಿಂದುಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸಿ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ L ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ–ಸೂರ್ಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ L 4 ಮತ್ತು L 5 ಎಂಬ ಹೆಸರಿರುವ ಎರಡು ಲಗ್ರಾಂಜ್ ವಲಯಗಳೇ ಉಂಟು. ಇವು ಚಂದ್ರ ಕಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಚಂದ್ರನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಅಂತರದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿವೆ. ಅಂದರೆ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳು ಬದಲಾಗು ವುದಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಮೇಲೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ L 4 ಮತ್ತು L 5 ವಲಯಗಳು ಕೂಡ ಅದೇ ಕಕ್ಷೆಯಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿ ಸುವುವು. ಆಕಾಶದ್ವೀಪಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಯೋಜನೆಯ ಸಾರವಿಷ್ಟು. ಮೊದಲು ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ವಸಾಹತನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಚಾಂದ್ರ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಚ್ಚಾಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದ ಸುದೂರ ಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದು ಅವಶ್ಯವಾಗದು. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ದ್ವೀಪಭಾಗ

ಗಳನ್ನು L 4 ಅಥವಾ L 5 ವಲಯಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವುದು ಎರಡನೆಯ ಹಂತ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುವ ಆಕಾಶಯಾನಕ್ಕಿಂತ ಇದು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟೊ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸ. L4 ವಲಯದಲ್ಲಿ ಇಳಿದ ವಸ್ತುಗಳು ನೀರ ಗುಳ್ಳೆಯೊಳಗಿನ ವಾಯುಅಣುಗಳಂತೆ ಯಾವ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಇಲ್ಲದೇ ತೇಲುತ್ತಿರುವುವು. ಹೀಗೆ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ದ್ವೀಪಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಲೇಖ್ಯಾನುಸಾರ ಜೋಡಿಸಿ ಇಡೀ ದ್ವೀಪವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು ಮೂರನೆಯ ಹಂತ. ಮೊದಲ ದ್ವೀಪಗಳು ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಮಂದಿಗಾದರೂ ಆಸರೆ ನೀಡಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ಆವರ್ತನ ಚಲನೆಯನ್ನು, ಅಂದರೆ ಬುಗುರಿ ಗಿರಕಿಸುವಂಥ ಚಲನೆಯನ್ನು, ಒದಗಿಸಿ ಭೂತಳದ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವಬಲವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನು ವಾಯು, ನೀರು, ಆಹಾರ, ಪಶು, ಕೃಷಿ, ಮೊದಲಾದವು ಮಾಮೂಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು. ಇಂಥ ಒಂದು ದ್ವೀಪದ ನಿವಾಸಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಜೀವನಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡು ನವಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೊಂದು ದಿವಸ ಇವರು ಭೂಮಿಯೊಡನೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಸಂಬಂಧವನ್ನೇ ಕಡಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಐದನೆಯದು, ಆಕಾಶದ್ವೀಪಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆ. L 4 ಮತ್ತು L 5 ವಲಯಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಮುಂಬರುವ ಶತಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲ ವಸಾಹತುಗಳು ದಟ್ಟಯಿಸಿ ಅಲ್ಲಿನ ಸಾಹಸಿಗರು ಹೊಸ ಹಸಿರುಗಳನ್ನು ಅರಸಲು ಇಚ್ಛಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅಂಥವರು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೊರೆದು ಮಂಗಳ, ಗುರುಗ್ರಹಗಳ ಕಡೆಗೋ ಕೊನೆಗೆ ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನೇ ತೊರೆದು ಬೇರೆ ಒಂದು ಅನುಕೂಲ ನಕ್ಷತ್ರದ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಕ್ಕೋ ಹೋಗಬೇಕಾದೀತು. ನಲವತ್ತನೆಯ ಅಥವಾ ಅದರ ಅನಂತರದ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆ ಎತ್ತಬಹುವಾದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಅಂದಿನ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಖಂಡಿತ ಒದಗಿಸೀತು.

ಇಂಥ ನಿರಂತರ ಯಾತ್ರಿಕ, ಸದಾ ಕುತೂಹಲಿ, ಅದಮ್ಯ ಸಾಹಸಪ್ರಿಯ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಕುರಿತೇ ಕವಿ ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗರು ಈ ಮುಂದಿನ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಬರೆದುದಾಗಿರಬೇಕು :

ಅದೃಶ್ಯ ಲೋಕದ ಅನೂಹ್ಯ ರೂಪದ
ಅನಂತಕಾಲದ ಯಾತ್ರಿಕರೇ
ಮಣ್ಣಿನ ಮನದಲಿ ಹೊನ್ನನು ಬೆಳೆಯುವ
ಅಪೂರ್ವ ತೇಜದ ಮಾಂತ್ರಿಕರೇ
ಅತಿಥಿಗಳಹ ನೀವೆಲ್ಲರು ಇಲ್ಲಿಗೆ
ನೆಲಸಲು ಬಂದವರಲ್ಲ
ಒಂದೆ ಗಳಿಗೆ ಆಮೋದಕೆ ಬರುವಿರಿ
ಬಂದರಗಳಿಗೆಯಾಳೇ ವ್ಯೆಗರೆವಿರಿ

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

೧. ಕಾರ್ಬನ್–14 ಮತ್ತು ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಧಾನಗಳು:

ಮೂಲ: ಲಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೇ ಪೂಲ್ ಅನುವಾದ: ಎನ್. ಎಸ್. ಶಾರದಾಪ್ರಸಾದ್; ಪ್ರಕಾಶನ: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು.

ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಲ್ಲೇ ಸಿಗುವ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರಿಂದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆಸುವುದರಿಂದಲೂ, ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ವಿಷಯ ಪರಿಶ್ರಮವಿರುವವರಿಂದ ಪರಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅನುವಾದ ಮಾಡಿಸಿಯೂ, ನಾವು ಸಂಪದ್ಭರಿತಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಸ್ತುತ್ಯಕಾರ್ಯ ಯೋಜನೆಯ ಒಂದು ಪ್ರತಿಫಲವೇ 'ಕಾರ್ಬನ್–14 ಮತ್ತು ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಧಾನಗಳು' ಎಂಬ ಭಾಷಾಂತರದ ಕಿರುಹೊತ್ತಿಗೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಲಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೇ ಪೂಲ್ ಬರೆದಿರುವ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಎನ್. ಎಸ್. ಶಾರದ ಪ್ರಸಾದ್ ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಮಾನವನು ಗತಕಾಲದ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿದು ಅದರ ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತಾನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಾ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕಾಲವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಾ ಧಾತುವಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ ಕಾರ್ಬನ್–14ರ ವಿಕಿರಣತ್ವದಿಂದ ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಪುಸ್ತಕ ತಿಳಿಸುವುದು.

ಡಾ|| ಲಿಬ್ಬಿಯವರ ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿಭೆಯಿಂದಾಗಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವವಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್–14ರಿಂದ ನೂರಾರು ಪ್ರಾಚೀನ ವಸ್ತುಗಳ ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆ ಮಾಡಿರುವುದರ ವಿವರಣೆ ಇದೆ. ರೇಡಿಯೋ ಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಮಾದರಿ ನೋಟವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ ವಸ್ತುವನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಿ, ದಹಿಸಿ, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅನೇಕ ಗೈಗರ್ ಗಣಕಗಳನ್ನು ಚಮತ್ಕಾರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಭರಿತ ಸಂಗತಿಗಳು ಜರುಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಮಾಡುವುದು ಭೂಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಲು ಆವಶ್ಯಕ. ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್-14ರ ಸಹಾಯವಿರುವುದೇ? ಎಂಬುದರ ನಿರೂಪಣೆ ಇದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಹೇಗೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ? ಹೇಗೆ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ? ಆತನ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಮಟ್ಟ ಹೇಗಿತ್ತು? ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವಾಗ ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆ, ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ರಾಜರ ಆಳ್ವಿಕೆಯ ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆ, ಮುಂತಾದವುಗಳ ವಿವರಣೆಯೂ ಇದೆ.

ಪುರಾಕಾಂತೀಯತೆ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣದೀಪ್ತಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ, ಅವು ಕಾರ್ಬನ್-14ಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಪೋಷಕವಾಗಿರುವುವೆಂಬ ವಿಷಯ, ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಹೂತುಹೋಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಎಣ್ಣೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಸ್ಥಳದ ಕಾಲವನ್ನು ನಿಗದಿಮಾಡಿ ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ? ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯಿರುವ ಈ ಚಿಕ್ಕ ಪುಸ್ತಕವು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಕೊಡುಗೆ.

ಭಾಷಾಂತರ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಭಾಷೆ ಸುಲಲಿತವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ನೀಡಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿದ್ದರೆ ಬಹು ಉತ್ತಮ ಭಾಷಾಂತರವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಉದ್ದವಾದ ಜಟಿಲ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ದೋಷಬಾರದಂತೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರೂ ಸಲೀಸಾಗಿ ಓದಿ ಬಹುಭಾಗ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಮೂಲಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅನೇಕ ದೋಷಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುವುವು. ಮೊದಲನೆ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮೂಲದಲ್ಲಿನ "exposing forgeries"ಗೆ ಭಾಷಾಂತರವೇ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಎರಡನೆ ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಯ ಪ್ಯಾರಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಕ್ಯ, ಆರನೆ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೊದಲನೆ ಪ್ಯಾರಾದಲ್ಲಿ "whom be called Indians", ಭಾಷಾಂತರದ 142ನೆ ಪುಟದ ಮೊದಲ ಪ್ಯಾರಾದಲ್ಲಿ ಮೂಲದ ಒಂದು ವಾಕ್ಯ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಭಾಷಾಂತರವಾಗದೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟುಹೋಗಿವೆ.

ಕೆಲವು ಪದಗಳಿಗೆ ಭಾಷಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅನವಶ್ಯ ಸೇರಿಕೆಯೆನಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'Modern man'ಗೆ 'ಆಧುನಿಕ ನಾಗರಿಕ ಮಾನವ' ಏಕೆ? ಅಧ್ಯಾಯದ ಶೀರ್ಷಿಕೆ 'ಅದು ಎಷ್ಟು ಹಿಂದಿನದು' ಎಂದಿದ್ದರೂ How old is it?ಗೆ 'ಅದರ ಪ್ರಾಚೀನತೆ ಏನು?' ಎಂಬ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಅನುವಾದಕ್ಕಿಂತ 'ಅದೆಷ್ಟು

ಹಳೆಯದು?' ಎಂಬ ಅಥವಾ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಸರಳಭಾಷಾಂತರವೇ ಸಾಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದೆನಿಸುವುದು.

ಎರಡನೆ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ "Radioactive atom Carbon-14"ಗೆ "ಕಾರ್ಬನ್-14ರ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಪರಮಾಣುವನ್ನು" ಎಂದು ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡಿದೆ. ಅದರ ಬದಲು "ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಪರಮಾಣು ಕಾರ್ಬನ್-14ನ್ನು" ಎಂದಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಭಾಷಾಂತರದಿಂದ ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯನಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್-14ರ ವಿಕಿರಣಶೀಲರಹಿತ ಪರಮಾಣು ಇರಬಹುದೇ? ಎಂಬ ಸಂದೇಹ ಮೂಡಬಹುದು.

142ನೆ ಪುಟದಲ್ಲಿ "Many oceanographers"ಗೆ "ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು" ಎಂಬ ಭಾಷಾಂತರವಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯ ಕೆಲವು ದೋಷಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಶ್ರೀ ಶಾರದಾ ಪ್ರಸಾದ್ ಅವರು ಒಳ್ಳೆಯ ಭಾಷಾಂತರಕಾರರೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಪುಸ್ತಕವು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಪಿ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ

೨. **ನಾನೇಕೆ ಅಪ್ಪನಂತೆ?** : ಮೂಲ: ಡಾ|| ನಿಕೊಲಾಯ್ ಲುಕ್ನಿಕ್; ಅನುವಾದ: ಡಾ|| ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ; ಪ್ರಕಾಶನ: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ.

ಕರ್ಣಾಟಕದ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಜೀವನದ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಉತ್ತಮ ಕೆಲಸ ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ; ಹಿಂದೆ ಆಗಿರುವುದೂ ಹೆಚ್ಚಿನದೆ. ಸಾಹಿತ್ಯ, ಸಂಗೀತ, ನೃತ್ಯ ಇವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದು ತೆರನಾದುದು; ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಎರವಲು ಪಡೆಯುವ ಅಗತ್ಯ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ. ವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯ, ಕರಕುಶಲಶಾಸ್ತ್ರ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಮೇಲಿನ ಮಾತನ್ನು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಬರದು; ಎರವಲು ಪಡೆಯಬೇಕು, ಅವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಅನುವಾದ ತುಂಬ ಸಹಾಯಕಾರಿ.

ಅನುವಾದ ಒಂದು ಕಲೆ; ಅದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದ ಸಿದ್ಧಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಶಕ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬಹಳ ಮಂದಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಇದು—ಪಟೇಲರು, ಶಾನುಭೋಗರು ಮಾತ್ರ ಎಳೆದರೆ ಮುಂದೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ, ಮಹಿಮೆ ರಂಗನ ರಥ. ಇದು ಶ್ರಮದ ಕೆಲಸ; ಬಹಳ ಮಂದಿ ಮಾಡಬೇಕು—ಒಂದು ಪ್ರವಾಹವೆ ಹರಿದು ಬರಬೇಕು.

ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರ ಡಾ|| ನಿಕೊಲಾಯ್ ಲುಕ್ನಿಕ್ ಅವರ ಕೃತಿ "Why I am Like Dad?"ಅನ್ನು ಡಾ|| ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ ಅವರು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದಮಾಡಿ ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಮತ್ತು

ಅಡ್ಡತಳೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಪುಲವಾದ ಮತ್ತು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ವಿಚಾರ ಇಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಪುಸ್ತಕ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದು ಓದುಗನ ಆಸಕ್ತಿ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಉಳಿಯಲು ಅವು ಅನುವಾಗುತ್ತವೆ. ಭಾಷಾಂತರ ದೋಷಗಳೂ ಕೆಲವಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಎರಡನೆಯ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ಸಿಗಲೆಂದು ನಮ್ಮ ಬಯಕೆ.

ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಬಿ. ಎಸ್. ಸತ್ಯನಾರಾಯಣಸ್ವಾಮಿ

ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು

(ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರೆದುದು)

7 ವಾಯುಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆ
(Airphoto Interpretation)

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದನಂತರ ಅವುಗಳ ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳ ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ ಅತಿಮುಖ್ಯ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆಯ ಕೀಲಿಕೈಗಳು (Keys) ಎಂದು ಹೆಸರು.

1. ಭೂ ಸ್ವರೂಪಳು (Land forms)
2. ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ (Drainage pattern) ಮತ್ತು ಭೂಸವೆತ (erosion)
3. ಸಸ್ಯವರ್ಗ (Vegetation)
4. ಛಾಯೆ (Tone)
5. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸ್ವರೂಪಗಳು, ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (Manmade cultural features)

ಮೇಲಿನ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಕರಾರುವಾಕ್ಕು ವಿಷಯಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಬಹುವಾಗಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.

1. ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು (Land forms)

ಭೂಸ್ವರೂಪವೆಂದರೆ ನಕಾಶೆ ಮಾಡಬಹುದಾದಂತಹ ನೆಲದಮೇಲಿನ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರತಕ್ಕ ಒಂದು ಪ್ರಕೃತಿ ಲಕ್ಷಣ (mappable unit)

ವಾನ್ ಎನ್‌ಗೆಲ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯೂಡರ್‌ರವರು ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

1ನೇ ವರ್ಗ : ಭೂಖಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳು
2ನೇ ವರ್ಗ : ಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳು
3ನೇ ವರ್ಗ : ಸಮುದ್ರತೀರ, ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಮತ್ತು
ಲ್ಯಾಡರ್‌ರವರ 4ನೇ ವರ್ಗ : ಮೇಲಿನವುಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕವು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ (Isolated) ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳು, ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳು ಮುಂತಾದವು.

ಭೂಮಿಯಮೇಲಿನ ಶಿಲೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಶಾಸ್ತ್ರ ತತ್ವಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಹಲವು ಶಕ್ತಿಗಳ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳಿಂದ ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ಎರಡು ವಿಧವಾದ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು ರಚಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

(1) ವಿಧ್ವಂಸಕ ಸ್ವರೂಪಗಳು (Destructive Landforms): ಶಿಲೆಗಳ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಭೂಸವೆತದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸ್ವರೂಪಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆ: ಕಮರಿಗಳು, ಕಂದರಗಳು, ಕಣಿವೆಗಳು, ಸಮುದ್ರತೀರ ಸ್ವರೂಪಗಳು.

(2) ವಿಧಾಯಕ ಸ್ವರೂಪಗಳು (Constructive Landforms): ಗಾಳಿ, ನೀರ್ಗಲ್ಲು, ನದಿ, ಸಾಗರ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಕೃತಿ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಂಚಯನ ಸ್ವರೂಪಗಳು (depositional features).

ಉದಾಹರಣೆ: ಪ್ರವಾಹ ಮೈದಾನ, ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳು ಲಾಯಸ್, ಮುರುಕಲ್ಲು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ಮಹತ್ವ: ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಶಿಲೆಗಳು ಅವುಗಳ ನಮೂನೆ, ಸಂಯೋಜನೆ, ರಚನೆ, ವಿಸ್ತರಣೆ ಹಾಗೂ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಎತ್ತರ (altitude), ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿರುವ ಪ್ರಕೃತಿ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ಕಣಶಿಲೆ, ಮರಳುಶಿಲೆ ಮುಂತಾದ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನ ಜಾತಿಯ ಶಿಲೆಗಳ ಶಿಥಿಲೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ಒಣಹವೆಯ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (arid regions) ಮರಳು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ನೆರವಿನಿಂದ ವಿವಿಧ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅಳತೆಯ ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳೂ, ಮತ್ತು ನಗ್ನೀಕರಣದಿಂದ ಯಾರ್ಡಾಂಗ್(yardangs), ನಾಯಿಕೊಡೆಕಲ್ಲು (mushroom rock) ಮುಂತಾದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಆಕಾರದ ದುಂಡು ಹಾಗೂ ನಯವಾದ ಸಂದುಗೀರು (grooved) ಮತ್ತು ಗುಳಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಅದೇ ತೇವ ಹವೆಯ (humid regions) ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು (residual soil) ಮುರಕಲ್ಲು (Laterite) ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹ

ವೈದಾನ, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು (alluvium), ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು ಮುಂತಾದ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಸಂಚಯನ(transported soil) ಗಳೂ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅಂಶದ ನಿರೂಪಣಾ ಮಹತ್ವವೇನೆಂದರೆ ಸಾದೃಶ್ಯ ಎತ್ತರ, ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಶಿಲಾಸ್ರೋತ(Parent rock)ಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾದೃಶ್ಯ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಸಾದೃಶ್ಯ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು ರಚಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವರ್ಗವೂ ಸಾದೃಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇದರಿಂದಾಗಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಕಣಿವೆಗಳ ಆಳ, ಅಗಲ, ತಗ್ಗುಗಳ ಆಕಾರ, ಇಳಿಜಾರಿನ ಸೀಮಾರೇಖೆಗಳು (contour and boundary lines) ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶಗಳು ಸ್ವರೂಪಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ, ಭೌತಸ್ಥಿತಿ (physical condition) ಧೃಡತೆ ಅಥವಾ ದಟ್ಟತೆ ಹಾಗೂ ಕೆಲವುಬಾರಿಗೆ ಭೂತಳದ (underground) ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸಾದೃಶ್ಯತಾ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಂತೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ.

2. ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ (Drainge Pattern) ಮತ್ತು ಭೂಸವೆತ (erosion)

(a) ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ : ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನದಿಗಳು, ಉಪನದಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೊರಕಲುಗಳು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಜಲಸ್ಥರ ಪಡಿಕಟ್ಟು ಅಥವಾ ಮಾದರಿ (drainage pattern) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದಟ್ಟತೆ (density) ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಇಳಿಜಾರು, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅದರ ಲಕ್ಷಣ, ಹಾಗೂ ಶಿಲಾಸ್ರೋತಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಲಸ್ಥರಗಳನ್ನು ಅನುರೇಖನ ಕಾಗದ(tracing paper)ದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿದಾಗ ಮಾದರಿಯು ಸ್ಫುಟಗೊಂಡು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮುಖ್ಯಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

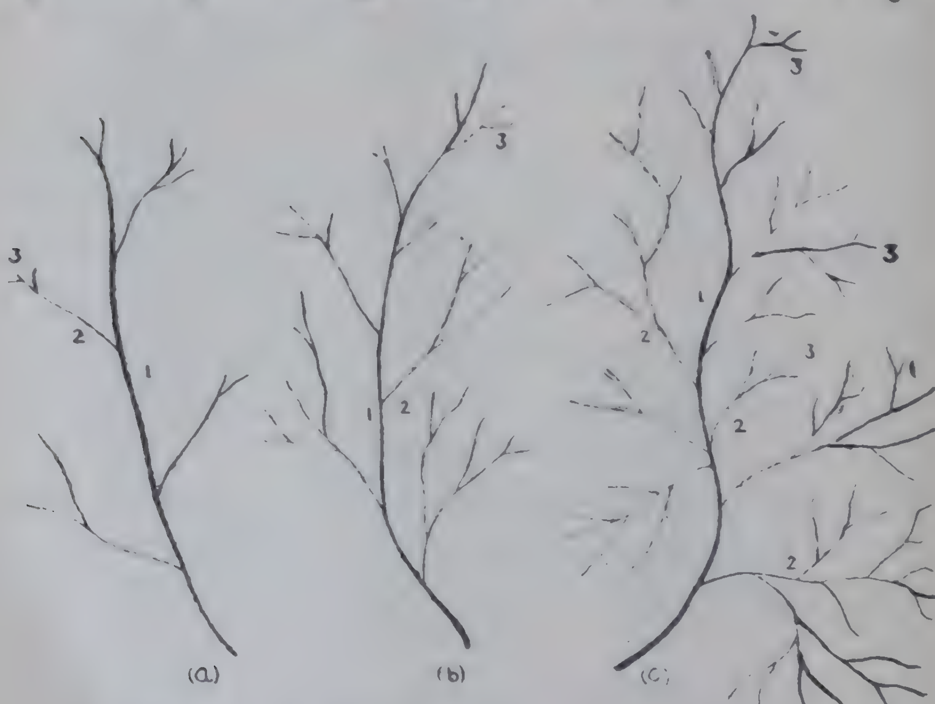
(1) ನದೀಶೀರ್ಷಗಳು (headwater channels) ಮತ್ತು ಕಮರಿಗಳು : ಇವು

ಮಳೆನೀರು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ಕಾಲುವೆಗಳು. ಇವುಗಳು ಅಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲುಮಣ್ಣಿನ (top soil) ಪದರದಲ್ಲಿ ರೂಪಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕೆಳಗಿನ ಮೂಲಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೊರೆದಿರಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 38a 1).

(2) ಉಪನದಿಗಳು (tributary channels) : ಇವು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಮರಿ ಕಂದರಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ ಕಾಲುವೆಗಳು. ಉಪಕಾಲುವೆಗಳು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಂಡಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 38a 2).

(3) ಮುಖ್ಯನದಿ (Main stream) : ಇದು ಉಪಸ್ಥರಗಳಿಂದ ಬರುವ ನೀರು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಹರಿದುಹೋಗುವ ಮುಖ್ಯ ಜಲಮಾರ್ಗ, ಅಂದರೆ ಹೊಳೆ ಅಥವಾ ನದಿ (ಚಿತ್ರ 38a 3). ಮುಖ್ಯ ಸ್ಥರಗಳು ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ತಾವು ಹರಿಯುವ ಪಾತ್ರಗಳ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಚಯಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರದ ಮೂಲಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮೂಲಶಿಲೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ನದೀಶೀರ್ಷಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಸ್ಥರ ಹಾಗೂ ಕಮರಿ ಕಂದರಗಳ ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಸ್ಥಳೀಯ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳು, ಅವುಗಳ ರಚನೆ, ಧೃಡತೆ



ಚಿತ್ರ 38. ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿಯ ಮೂರು ಮುಖ್ಯಭಾಗಗಳು

ಮತ್ತು ಇತರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಪುನಃ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ವಾಯುಗುಣ, ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಶಿಲಾವಿನ್ಯಾಸ, ಆ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಶೇಷ ಜಲಸ್ಥರವಾದರಿಯು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣ ಎಂಬ ನಿಯಮವೇ ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿಯು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವೇ ಆದಂತಾಯಿತು.

ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿಯು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಶಿಲಾನಮೂನೆ ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಂಗ ಅಥವಾ ಘಟಕ (constituent) ಕಾಲುವೆಗಳ ದಟ್ಟತೆಗಳಿಗನುಸಾರ ವಾಗಿ ಸ್ಥೂಲ (course) ಮಾಧ್ಯಮ (medium) ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ (fine) ಪಡಿಕಟ್ಟಾಗಿರಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 38 a.,b,c)

ವ್ಯಾಪಕ ಮರಳು ಶಿಲೆಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲ ಜಲಸ್ಥರ ಪಡಿಕಟ್ಟೂ ಜೇಡುಶಿಲೆಗಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಮ ಪಡಿಕಟ್ಟೂ ಮತ್ತು ಸಮಮಟ್ಟದ ಪ್ರದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪಡಿಕಟ್ಟೂ ರೂಪಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆಕಾರ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ದಟ್ಟತೆಗಳ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

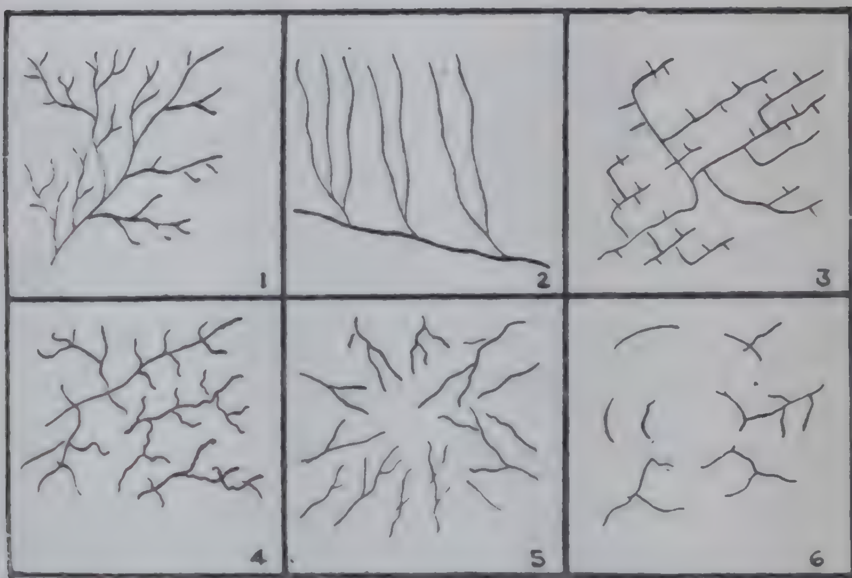
(1) ವೃಕ್ಷಾಕಾರ ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ (Dendritic drainage pattern) ಅನೇಕ ಕವಲು ರೆಂಬೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವೃಕ್ಷಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯಿರುವ ಮಾದರಿ (ಚಿತ್ರ 39.1). ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ದಟ್ಟವಾದ ಮಣ್ಣಿರುವ ಅಥವಾ ಇಳಿಜಾರಿನ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಗಡಸು ಶಿಲಾಸ್ತೋಮದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ರೂಪು ಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

(2) ಸಮಾನಾಂತರ ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ (Parallel drainage pattern): ವಿಶಾಲವಾದ ಇಳಿಜಾರಾದ ಮೃದುನೆಲದಲ್ಲಿ ಉಪನದಿಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಾ ಮುಖ್ಯ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಮಾದರಿ (ಚಿತ್ರ 39.2).

(3) ಹಂದರ ಮಾದರಿ (trellis drainage pattern): ಇಳಿಜಾರು ಮತ್ತು ಮಡಿಕೆಬಿದ್ದಿರುವ (folded) ಶಿಲಾಸಮುದಾಯಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಂದರದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ39.3). ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮೂಲಶಿಲೆಗಳ ಬಿರಿತದ (joints) ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಪಸ್ಥರಗಳು ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಗಳನ್ನು ಲಂಬ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ.

(4) ಸಮಚತುಷ್ಕೋನಾಕೃತಿ ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ (Rectangular drainage pattern): ಇದು ಜಲಜಶಿಲೆಗಳು (sedimenary rocks) ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಸ್ವರೂಪಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾದರಿ (ಚಿತ್ರ. 39.4) ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂಲಶಿಲೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳು,

(bedding pla··es) ಮತ್ತು ಸ್ಥರಭಂಗಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಉಪಸ್ಥರಗಳನ್ನು ಲಂಬ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ.

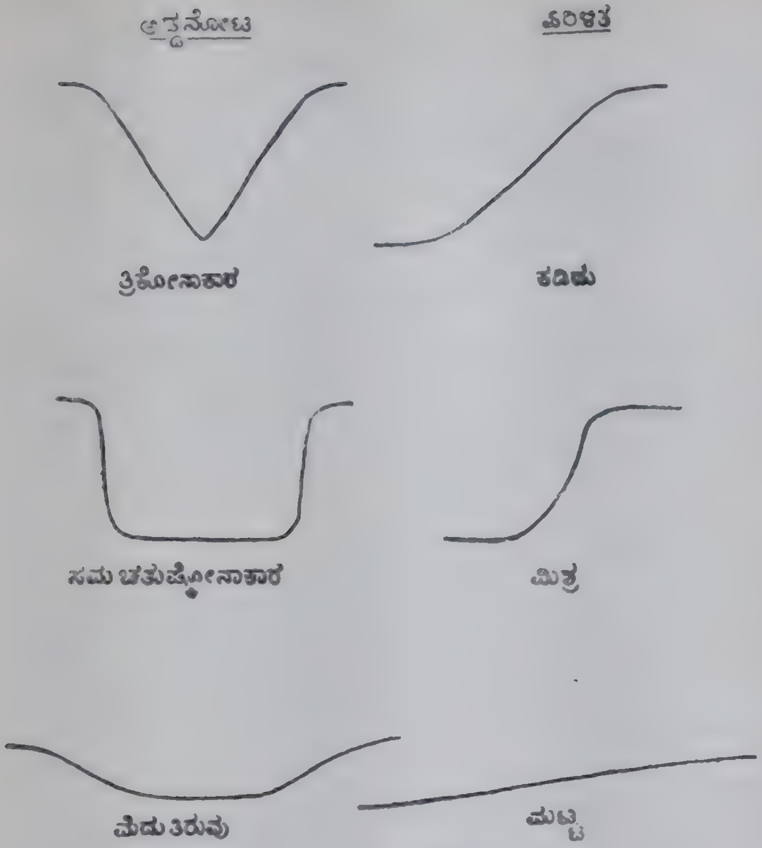


ಚಿತ್ರ 39. ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿಗಳು

(5) ತ್ರಿಜ್ಯ ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ (Radial drainage pattern) : ಗುಮ್ಮಟಾಕಾರದ (dumal) ವಿಶಾಲ ದಿಬ್ಬಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಿತವಾಗಿ ಶಿಖರ ಅಥವಾ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಅಥವಾ ವಿಶಾಲವಾದ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪರಿಧಿಯಿಂದ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ಜಲಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಚಿತ್ರ 39.5).

(6) ಕಂಕಣ ಜಲಸ್ಥರಮಾದರಿ (Annular drainage pattern) : ಏಕ ಕೇಂದ್ರಿತ ಉಂಗುರಗಳಾಕಾರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಉಪಸ್ಥರಗಳು ಲಂಬವಾಗಿ ಕಂಕಣಾಕಾರದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಗಳನ್ನು ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 39.6). ಇದು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ವಿಶಾಲ ದಿಬ್ಬಗಳಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(b) ಭೂ ಸವೆತ ಮತ್ತು ಕಮರಿ ಕಂದರಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು–ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಸವೆತದಿಂದುಂಟಾಗಿರುವ ಕುಮರಿ ಕಂದರಗಳ ಆಕಾರ, ಅಡ್ಡನೋಟ (cross section), ಉದ್ದ ಆಳತೆ, ರೂಪಿತವಾಗಿರುವ ಪ್ರಾದೇಶದ ಮಣ್ಣು, ಅದರ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿ, ಹಾಗೂ ಶಿಲೆಗಳ ಗುಣ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 40).



ಚಿತ್ರ 40. ಕಮರಿ ಕಂದರಗಳ ಅಡ್ಡನೋಟ

ಉದಾಹರಣೆ : (ಅ) ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ಅಡ್ಡನೋಟದ ಚಿಕ್ಕ ಕಡಿದಾದ ಕಾಲುವೆಗಳು ಗರಾಸು (gravelly) ಹಾಗೂ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ನೆಲವನ್ನೂ,

(ಆ) ಸಮಚತುಷ್ಕೋನಾಕಾರದ ಅಡ್ಡನೋಟದ ಕಾಲುವೆಗಳು ಗೋಡು (silt) ಮಣ್ಣಿನ ನೆಲವನ್ನೂ

(ಇ) ಮೆದು ತಿರುವಿನ ಅಡ್ಡನೋಟದ ಮಟ್ಟವಾದ ಹಾಗೂ ಅಗಲವಾದ ಕಾಲುವೆಗಳು ಜೇಡೀಮಣ್ಣಿನ ನೆಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ

(2) ಬಹು ಜಟಿಲವಾದ ಜಲಸ್ಥರ ಪಡಿಕಟ್ಟು ಆ ಪ್ರಾದೇಶದ ಅನಪ್ರಾಪ್ತ (impermeable) ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳನ್ನೂ, ಜಲಸ್ಥರ ಕೊರತೆಯು ಮರಳು, (ಕಂಕರ ಅಥವಾ ಗ್ರಾವೆಲ್ ಗರಸುಗಲ್ಲು)ನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

(3) ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಪ್ರಸರಣೆ (distribution)ಯು ಭೂಮಿಯ ಗುಣ, ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಇಳಿಜಾರುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಶಿಲೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳು, ದಿಬ್ಬ, ಹಳ್ಳಕೊಳ್ಳಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನೂ, ಅಂತರ್ಜಲದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹಾಗೂ ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಣೆಮಾಡುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಭವವೂ ಬೇಕಾದೀತು.

ದಟ್ಟವಾದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಡುಗಳು, ವಿಪರೀತ ಏರುಪೇರಾದ ನೆಲವನ್ನು (rugged topography), ತೋಟ ತುಡಿಕೆಗಳು ಮಟ್ಟವಾದ ಅಥವಾ ಇಳಿಜಾರಾದ ನೆಲವನ್ನೂ, ಸ್ಥಳೀಯ ಕಪ್ಪುಛಾಯೆಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗವು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವುದನ್ನೂ (seepage) ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಅಭಾವವು ಬಂಜರು ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಶಿಲಾ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನೂ (outcrops of rocks) ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

4 ಛಾಯೆ (Photographic tone)

ಛಾಯೆಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸ್ವರೂಪಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ನೆಲದ ತೇವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಮುಖ್ಯ ಛಾಯೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. (1) ಸಮರೂಪ ಛಾಯೆ (uniform) ಮತ್ತು (2) ವಿಭಿನ್ನ (mottled) ಛಾಯೆ.

ಸಮರೂಪ ಛಾಯೆಯು ಜೇಡುಶಿಲೆ, ಮಣ್ಣುದಿಬ್ಬ (Loess) ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ವಿಭಿನ್ನ ಛಾಯೆಯು ಸ್ಥೂಲರಚನೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಮೈದಾನ ನೀರ್ಗಲ್ಲಿನ ಸಂಚಯನ, ಸುಣ್ಣಶಿಲಾ ನೆಲಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಾಗೆಯೇ ತೆಳುಛಾಯೆ (light tone) ಕಡಿಮೆ ತೇವದ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನೂ, ದಟ್ಟಛಾಯೆ (dark tone) ಹೆಚ್ಚು ತೇವದ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ.

ತೆಳು ಮತ್ತು ದಟ್ಟಛಾಯೆಗಳ ಸೀಮಾರೇಖೆಯ (boundary line) ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನೂ (variations) ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆಂದರೆ ಸ್ಥೂಲರಚನೆಯ ಮಣ್ಣು ಸ್ಪಷ್ಟ ಸೀಮಾರೇಖೆಯನ್ನೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆಯ ಮಣ್ಣು ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಸೀಮಾರೇಖೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

5 ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು (ಲಕ್ಷಣಗಳು) (Land use, and cultural features)

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅನುಭವದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ನಿರೂಪಣಾ ಮಹತ್ವ

ವಾಯುಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣಾ ಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ಪಟ್ಟಿ-1 ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ ಶಿಲಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ (Parent Rock material) ವಾಯು ಚಿತ್ರಗಳ ಮಾದರಿ. (Airphoto pattern)

	ಸ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಷಿಸ್ಟ್ (ಪದರು ಶಿಲೆ)	ಗಳು ಮತ್ತು ಹಳ್ಳ ಕೊಳ್ಳಗಳು (Ridges and troughs)	ಉರುಟು ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ	ಚತುಷ್ಕೋನ ಮಾದರಿ	ಛಾಯೆ. ಸ್ಲೇಟು ಮತ್ತು ಷಿಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ದಟ್ಟ ಛಾಯೆ	ಸಸ್ಯವರ್ಗ
7	ಶೀಣ ಕಲ್ಲು (ನೈಸ್) (Gneiss) ಗೀರುಶಿಲೆ	ಕ್ರಮಬದ್ಧವಲ್ಲದ ವಕ್ರ, ಸಮಾನಾಂತರ ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳು, ವ್ಯಾಪಕ ಇಳಿಜಾರು. ಡೊಂಕು ಡೊಂಕಾದ ಕರಿ ಬಿಳಿ ಪಟ್ಟಿಗಳು.	ಕ್ರಮಬದ್ಧವಲ್ಲದಬಿರಿಕುಗಳು	ವೃಕ್ಷಾಕಾರ ಮಾದರಿ ಕೆಲವುವೇಳೆ ಸಮಾನಾಂತರ ದಟ್ಟ ಸ್ಥಾರಗಳು		

* ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟಕರ

. ಸ್ವೃಗಳು ಮತ್ತು ವಾ
; of Landforms)

ιcolim Landforms) 2 ಮಣ್ಣು ದಿಬ್ಬಗ (Loess)	ುಖಿಗಳಿಂದಾದ ೂಪಗಳು	ಭೂ ಪಾಪದಿಂದಾದ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಂದ
1 ಉದ್ದವಾದ ಸಮನಾಂತ) ಗುಡ್ಡಗಳು	ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕುಗಳು	ಅರ್ಧ ಚಂದ್ರಾಕಾರದ ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಚಮಚದಾಕಾರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಪಾತದಿಂದುಂಟಾದ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಹಳ್ಳಗಳು
2 ಅಥವಾ ಪುಕ್ಕ ಆಕಾರದ ɔne) ಜಲಸ್ಥಾರಗಳು ಅ ಸಾದರಿ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ ಸ ನದಿಗಳು	ಕಾರ ವಿಲ್ಲದ ರಗಳು	—
3 ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾ	—	—
4 ಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎತ್ತರ ಪ್ರ ಛಾಯು ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ಗಾಢ	ಛಾಯೆ	—
5 ೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಟ್ ಸ್ಟೆ eps) ಗಳೆಂಬ ಇಳಿಜಾ ಕೆಲವಡೆ ಸೊಂಪಾದ ಸ	—	—

ಪಟ್ಟಿ 3 ಶಿಲಾರಚನೆಗಳ ವಾಯುಚಿತ್ರಮಾದರಿ—(Air photo Pattern)

ಪಟ್ಟಿ 4. ಮಣ್ಣುಗಳು—ವಾಯುಚಿತ್ರ ಮಾದರಿ
(Airphoto pattern of soils)

	ಮಣ್ಣಿನ ನಮೂನೆ	ಭೂ ಸ್ವರೂಪ ಅಥವಾ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ	ಜಲಸ್ಥರ ಮಾದರಿ	ಭೂ ಸವೆತ	ಛಾಯೆ	ಸಸ್ಯವರ್ಗ
	1. ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು (Residual soils)					
1	ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು (Red soil)	ಸಮ ಮಟ್ಟ, ಮಟ್ಟದಿಂದ ಉರುಟು ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ	ವೃಕ್ಷಾಕಾರ	ಕಮರಿ, ಕಂದರಗಳು ಉದ್ದನೆಯ ಕಾಲುವೆಗಳು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಮಾನಾಂತರ	ಮಧ್ಯಮದಿಂದ ಗಾಢ	ಗುಂಪು ಗುಂಪು ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ತೋಟಗಾರಿಕೆ
2	ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು (Black soils)	ಕಡಿದಾದ ಮಟ್ಟ ತುದಿ ಗುಡ್ಡ ಬೆಟ್ಟಗಳು, ಮೆಸಾ ಬುಟ್ಟೆ ಮಾದರಿ	ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ತೊರೆ. ಹೊಳೆಗಳು	ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಕಾಲುವೆಗಳು	ಗಾಢ ಛಾಯೆ	ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯವಸಾಯ ತೋಟಗಾರಿಕೆ

ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ಇವು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ವ್ಯವಸಾಯ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಮಹತ್ವವೇನೆಂದರೆ ಇಂತಹ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ವಾತಾವರಣ, ಭೂಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಜಲಮೂಲಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ, ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವೇ ಇಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ.

(1) ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ತೋಟಗಾರಿಕೆ.

(2) ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ–ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯಗಳು–ನಗರ ಬಡಾವಣೆಗಳು, ಶಾಲಾಕಾಲೇಜುಗಳು, ಆಟದ ಮೈದಾನಗಳು, ಮನರಂಜನಾ ಸ್ಥಳಗಳು ಹಾಗೂ ರಂಗಮಂಟಪಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

(3) ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನಗಳು–ರಸ್ತೆ, ರೈಲುದಾರಿ, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಸುರಂಗಮಾರ್ಗ, ತಂತೀಮಾರ್ಗ.

(4) ಅಣೆಕಟ್ಟು, ಜಲಾಶಯಗಳು, ಕೆರೆ ಕುಂಟೆಗಳು, ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ವಾಹಕ ತಂತೀ ಮಾರ್ಗ.

(5) ಕೃತಕ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳು.

(6) ಅರಣ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಗಳು.

(7) ಮೆಟ್ಟಿಲು ಬೇಸಾಯ (terrace cultivation)

(8) ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು, ಬಂದರುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಈ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ನಿರೂಪಣೆಯ ಅಂಶಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

8 ವಾಯುಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆಯ ಅನ್ವಯ ಮತ್ತು ಮಿತಿಗಳು (Applications and Limitations)

ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು :

(1) ಕರಾರುವಾಕ್ಕು ಮತ್ತು ನಂಬಿಕೆಗೆ ಅರ್ಹವಾದ (reliability) ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ.

(2) ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ಅನುಕೂಲಕರ(vantage)ವಾದ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕವಾದ (regional) ದರ್ಶನ.

(3) ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿವರಗಳು (minute).

(4) ವಿಷಯಗಳ ಶೀಘ್ರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಹಾಗೂ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆ.

(5) ಕಾರ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ (office) ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅವಕಾಶ.

(6) ಹಣ ಮತ್ತು ಕಾಲದ ಉಳಿತಾಯ (economy)

ಮಿತಿಗಳು :

(1) ಚಿತ್ರೀಕರಣ ಅಥವಾ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವೆಚ್ಚ.

ಚಿತ್ರನಿರೂಪಣೆಯ ವೆಚ್ಚ ಯೋಜನೆಯ ಒಟ್ಟು ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಆದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪ್ರಯೋಜನ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಹ.

(2) ನೆಲದ ಅತಿಯಾದ ಏರುಪೇರುಗಳು ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಆತಂಕಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು.

(3) ವ್ಯಾಪಕ ಹಾಗೂ ಒತ್ತಾದ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಭೂಮಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮರೆಮಾಡುವಿಕೆ.

(4) ಮೋಡಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಒಣ ಎಲೆ ಉದುರುವುದರಿಂದ ಭೂಲಕ್ಷಣಗಳು ಮರೆಯಾಗುವಿಕೆ.

(5) ಕರಾರುವಾಕ್ಕು ನಿರೂಪಣೆಗೆ, ನಿರೂಪಣೆಗಾರರ ಭೂಶಾಸ್ತ್ರ, (Geological) ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಅವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅವಲಂಬನೆ.

(6) ವೇಗವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ಬಹುಬೇಗ ಅಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿ ಅವ್ಯವಹಾರವೆನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಪ್ರಯೋಜನದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಪ್ರಯೋಜನ ಮತ್ತು ಮಿತಿಗಳ ಹಾಗೂ ಸಂಧರ್ಭೋಚಿತ ವಿಷಯಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸಾಧನ(sensor)ವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ.

ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಆರಿಸಿದ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು, ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ಭೂಪಟಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಭೂವಿವರಣೆ (Cartography and Geography)

ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ವಿಹಂಗಮ ನೋಟವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಚಿತ್ರ ಭೂಪಟ(pictorial map)ಗಳೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹು

ವಾಗಿವೆ. ಪಟ್ಟಣಗಳು, ಗ್ರಾಮಗಳು, ರಸ್ತೆಗಳು, ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ನದಿ, ಬೆಟ್ಟ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಖಂಡವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ನಕ್ಷೆ (topo sheets)ಗಳನ್ನು ನಗರ ಹಾಗೂ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಜಾನುವಾರು, ಸಂಚಾರಮಾರ್ಗಗಳು, ಗೋಮಾಳ, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶ, ಕೆರೆಕುಂಟೆಗಳು, ಸಮುದ್ರತೀರ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹಿಮಪ್ರದೇಶ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣ ಬದ್ಧವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೂ ಭೂಮಾಪನ ಕೌಶಲ್ಯದಿಂದ ಕರಾರುವಾಕ್ಕು ಭೂಪಟಗಳನ್ನೂ (maps), ಮತ್ತು ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಹಲವು ದೋಷಗಳನ್ನೂ ಕ್ರಮಪಡಿಸಿ ಚಿತ್ರನಕ್ಷೆ(Ortho photo maps)ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಮಾಲೀಕತ್ವನಕಾಶೆ (ownership maps), ಗೇಣಿ ಅಥವಾ ಗುತ್ತಿಗೆ ನಕಾಶೆ(lease maps)ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ವೈಮಾನಿಕ ಭೂಮಾಪನ ಪದ್ಧತಿಯು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮೋಜಣಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸಿದೆ.

2. ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ (Geological and Material Resources)

ವಾಯುಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ. ನೇರಚಿತ್ರ ಹಾಗೂ ಶೇಕಡ 60 ಮುಚ್ಚಣೆಯ ಅವಳಿ ಚಿತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶಿಲಾರಚನೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಿಂದ ಗುರುತಿಸಿ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಫೋಟೋ ಜಿಯಾಲಜಿ (Photo Geology) ಎಂಬ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ

ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಆ ಸ್ವರೂಪಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವ, ರಚನೆ, ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಹಾಗೂ ಮೂಲಶಿಲೆಗಳು, ಮಣ್ಣು, ಅವುಗಳ ನಮೂನೆ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳು, ಸ್ತರಭಂಗಗಳು, ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳೀಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅಸಂಗತ ಸ್ವರೂಪ(anamolous features)ಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಖನಿಜನಿಕ್ಷೇಪಗಳು, ಜಲಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ತೈಲನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ವಾಯುಚಿತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಾಯಕವಾದ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿದೆ.

ಹಿಂದುಳಿದ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇವು ಒಂದು ವರಪ್ರದ ಸಾಧನೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು.

ಲೋಹಗಳ ಅದುರುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳು ಪರಿವರ್ತನೆ (altered rocks) ಹೊಂದಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳ ಬಿರುಕುಗಳ, ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಣ್ಣದ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥಾ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಪರೇಷನ್ ಹಾರ್ಡ್‌ರಾಕ್ ಯೋಜನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಕೆಲವು ರಾಜ್ಯಗಳ ಲೋಹಗಳ ಅದುರುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಪ್ಪು ಬಿಳುಪು ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ತರಭಂಗ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಛಾಯೆಯ ಏರಿಳಲು(tonal gradations)ಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಸುಮಾರು ಮೂರು ದಶಕಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು, ಜಲಾಶಯ ನಿರ್ಮಾಣ, ಹೆದ್ದಾರಿ, ಸುರಂಗಮಾರ್ಗ, ಜಲವಿದ್ಯುತ್‌ಯೋಜನೆ, ಗಣಿಯೋಜನೆ, ಭಾರಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಭಾರಿ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸ್ಥಳಪರಿಶೀಲನೆ (site investigation), ಮಣ್ಣು ಶಿಲೆಗಳ ನಮೂನೆ, ವಿಸ್ತರಣೆ. ಮಣ್ಣು ರಚನೆ ಧೃಢತೆ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ, ಹೆದ್ದಾರಿ ರಸ್ತೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಸೈಜುಕಲ್ಲು, ಜೆಲ್ಲಿ, ಮರಳು ಮಣ್ಣು (earth) ಮುಂತಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಜಿಯಾಲಜಿ (Engineering Geology) ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಹು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಅಂತರ್ಜಲದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಭೂಸ್ವರೂಪ, ಇಳಿಜಾರು. ಮೂಲಶಿಲೆಗಳು, ಅವುಗಳ ರಚನೆ, ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಹಾಗೂ ರಂಧ್ರಗಳ ಅಥವಾ ಬಿಸರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮಾರ್ಗಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಭರವಸೆ ನೀಡುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (promising areas) ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥ ಬಾವಿ (test wells)ಗಳನ್ನು ತೋಡಲು ಸ್ಥಳನಿಯೋಜನೆ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.

ಪದರಶಿಲೆಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (sedimentary terrane), ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಸಾಗರತೀರದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಎಣ್ಣೆ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ವಾಯುಚಿತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಯ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿಯೇ ಭೂನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಾಯುಚಿತ್ರ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು (aerial survey companies) ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದವು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಪ್ರಸ್ತರಗಳು ಮೇಲ್ಮಡಿಕೆ ಗುಮ್ಮಟ(anticlines and domes)ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುವು. ಇಂತಹ ಒಂದು

ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪದರ ನಿಬಿಡವಾದ ಜೇಡುಶಿಲೆಗಳಿದ್ದು ತಳದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ರಂಧ್ರಪೂರಿತ ಮರಳುಶಿಲೆಗಳು ಹರಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ರಚನೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ ಶೇಖರವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ತೈಲರಚನೆ(oil structure/trap) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಕೆಲಸ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇವು ವೀಕ್ಷಕರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯದೆ ಮರೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ, ಭೂಸವೆತ ಮಾದರಿ (erosional features) ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಸ್ತರ ಮಾದರಿಗಳು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ವಾಯುಚಿತ್ರ ಮಿತವ್ಯಯ ಹಾಗೂ ಕಾಲಮಿತಿ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ವೃತ್ತಾಕಾರ, ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರ (oval) ಅಥವಾ ಅಂಡಾಕಾರ (elliptical)ದ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿಗಳು, ದಿಬ್ಬಗಳು ಅಥವಾ ಶಿಲಾರಚನೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಧಿ (halo) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಛಾಯೆ (tonal anamoly), ಕಂಕಣಾಕಾರ ಅಥವಾ ತ್ರಿಜ್ಯ ಜಲಸ್ತರ ಮಾದರಿ ಇವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೈಲ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

3. ವ್ಯವಸಾಯ (Agriculture)

ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಕೃಷಿಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಕೆಳಕಂಡ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಚಲಿತ ವಿಷಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗಾಗಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ:

1. ಬೆಳೆಯ ನಮೂನೆ
2. ಪ್ರತಿ ನಮೂನೆಯ ವಿಸ್ತರಣೆ
3. ಬೆಳೆಯ ಸತ್ವ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪನ್ನ
4. ಬೆಳೆಯ ನಾಶ ಅಥವಾ ಸತ್ವಹೀನತೆ (loss of vigor)

ವಾಯುಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆಗಾಗಿ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ನಮೂನೆಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

1. ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಬೆಳೆಗಳು
2. ಸಾಲು ಬೆಳೆಗಳು
3. ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು
4. ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳು
5. ದ್ರಾಕ್ಷಿ ತೋಟಗಳು
6. ಗೋಮಾಳ, ಬಂಜರು ಭೂಮಿ :

ಈ ಮೇಲಿನವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿ ಪ್ರತಿನಮೂನೆಯ ವಿಸ್ತರಣವನ್ನೂ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ ಗೆರೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಿ (delineation) ಅವುಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಭೂಮಾಪನ ತತ್ವಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಘನರೂಪದರ್ಶಕ ಹಾಗೂ ಘನರೂಪಮಾಪಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳು, ಧಾನ್ಯಗಳು, ಹತ್ತಿ ಮುಂತಾದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳು, ಕಿತ್ತಳೆ ಮುಂತಾದ ಹಣ್ಣುಹಂಪಲು ಬೆಳೆಗಳ ಸತ್ವಹೀನತೆ ಹಾಗೂ ನಾಶ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾರಣ ಇವುಗಳನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ (Infrared) ಚಿತ್ರಗಳು ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಹೊರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಪ್ರತಿಫಲನ (IR reflectance)ವೂ, ರೋಗಾಣುಗಳ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಂಶವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರತಿಫಲನವೂ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ರೋಗಪೀಡಿತ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಣ್ಣದ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂಕುಕೆಂಪು, ಕಂದುಬಣ್ಣ, ನೀಲಿಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಗಾಢಛಾಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಾಡಿಗೆರೋಗ (blight) ತಗುಲಿರುವ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯ ಗಾಢ ಕಪ್ಪುಛಾಯೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

4. ಅರಣ್ಯಖಾತೆ (Forestry)

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಅರಣ್ಯಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮರಗಳ ಕಾಡುಗಳು (timber land) ಕುರುಚಲು ಗಿಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು (brush land) ಹಾಗೂ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು (grass land) ಇವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ದಟ್ಟತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅರಣ್ಯಸಂಪತ್ತನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಸಾಧನೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಅರಣ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಮರಮುಟ್ಟುಗಳ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಎಣಿಕೆ, ಚಿತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣ, ಚಿತ್ರೀಕರಣದ ಕಾಲ (ಋತು-season), ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಿತ್ರಪಟಲ, ಛಾಯೆಯ ದಟ್ಟತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಮರದ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ರೆಂಬೆ ಮತ್ತು ಕವಲುಗಳ ಮಾದರಿ, ನೆತ್ತಿಯ ನೋಟದ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ನೆರಳು(Silhouette)ಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ತೆಂಗಿನ ತೋಟದಲ್ಲಿನ ತೆಂಗಿನಮರಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೋಡಿ ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗರಿಗಳ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಬಹುಶಃ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಇತರ ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ ? ಮರಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ಘನ ರೂಪಮಾಪಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ಅರಣ್ಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳಿಂದ ನಾಶವಾಗುತ್ತಿರುವ ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಹಾಗೂ ದಿಮ್ಮಿಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಕಾಡ್ಕಿಚ್ಚು(forest fire)ಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ಆಗಿರುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಕೂಡ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ, ಭೂಲಕ್ಷಣ, ಮಣ್ಣು, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರ, ಜಲಾಂಶ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಅಧಿಕಬೆಳೆ ಉತ್ಪನ್ನ('Grow More Food'), ಪರ್ಯಾಯ ಬೆಳೆಪದ್ಧತಿ (rotation of crops), ಮತ್ತು ಭೂಸವೆತವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಅಂಶಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಚಿತ್ರಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಅಲ್ಲದೆ ವನ್ಯಮೃಗಗಳ ಖಾನೇಷುಮಾರಿಗೂ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಎಣಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಣ್ಣಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನೂ, ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

5. ಜಲಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು (Hydrology and Water Resources)

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.

1. ಜಲಮೂಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿವರಣೆ
2. ಅಂತರ್ಜಲದ ಅನ್ವೇಷಣೆ.
3. ಹಿಮಕ್ಷೇತ್ರ(snow field)ಗಳ ಅಧ್ಯಯನ. ಹಿಮಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಹಿಮದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಹಿಮಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಕರಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಕ್ರಮ ಚಿತ್ರೀಕರಣದಿಂದ (sequential photography) ತಿಳಿಯಬಹುದು.

4. ಜಲಮೂಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ದಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟ(evapotranspiration losses)ವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡ ಬಹುದು.

ಮೇಲ್ಮೈ ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲ surface water)ಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಈ ಅಂಶ ಗಳನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

1. ಜಲಸ್ತರ ಮಾದರಿಗಳ ತ್ವರಿತ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ.

2. ಪ್ರದೇಶದ ಜಲಸ್ತರ ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣು, ಶಿಲಾ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ಸಂಬಂಧ.

3. ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದ (watershed/divide) ಲಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತರಣೆ.

4. ನದೀ ಮಾರ್ಗಗಳ ಸ್ಥಿತಿ.

5. ಜಲಶಾಸ್ತ್ರ ಮಾದರಿ(Hydrologic models)ಗಳ ತಯಾರಿಕೆ.

ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ–

1. ಜಲಭರಿತ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಅನ್ವೇಷಣೆ.
2. ಅಂತರ್ಜಲ ವಲಯುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ.
3. ಪ್ರಾದೇಶಕ ಅಂತರ್ಜಲ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಕೆ.
4. ಅಂತರ್ಜಲದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಅಧ್ಯಯನ.
5. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರ ಹಾಗೂ ಬಿರುಕುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ.

6. ಸಾಗರ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಗರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು (Oceanography and Marine Resources)

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಾಗರಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ, (marine biology)ಮೀನು ಗಾರಿಕೆ, ಹಡಗುನಿರ್ಮಾಣ, ಸಾಗರ ತೀರ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಅಲ್ಲದೆ ಸಾಗರ ಮತ್ತು ತೀರದ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ತೀರದ ಸಮೇತ ಮನರಂಜನೆ, ತೀರಸ್ಥಳಗಳ ಹಾಗೂ ಮರಳು ದಂಡೆಗಳ (beaches) ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳೂ, ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ (heat-mapping) ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಗರತಳದ ಸ್ವರೂಪಗಳ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಖನಿಜಸಂಚಯನಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ಪಟಲ ಮತ್ತು ಸೋಸುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರಗಳು ಅಥವಾ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಚಿತ್ರಗಳು ವಿಶೇಷ ವಾಗಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ವರ್ಣಚಿತ್ರೀಕರಣದಿಂದ ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 60 ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೂ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ನೆಲಭಾಗದ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹವಳನಿಕ್ಷೇಪ(coral heads)ಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

7. ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಅಣೆಕಟ್ಟು, ಜಲಾಶಯ, ದಂಡೆಗಳು, ಕಾಲುವೆ ಮುಂತಾದ ಜಲನಿಯಂತ್ರಣ ರಚನೆ(water controlling or hydraulic structures) ಗಳು, ಹೆದ್ದಾರಿ, ಸೇತುವೆಗಳು, ಕೊಳವೆ ಮಾರ್ಗ (pipe line), ಸುರಂಗಗಳು, ಮುಂತಾದ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಭಾರಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗಾಗಿ ಸ್ಥಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಪಟ್ಟಣ ಮತ್ತು ಬಡಾವಣೆಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಬಡಾವಣೆಗಳು, ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣ, ಸಂಚಾರ ನಿಯಂತ್ರಣ, ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಾಂಗಣ ಮನರಂಜನೆ ವಿಹಾರಗಳು ಹಾಗೂ ಈಜುಕೊಳಗಳು, ಕ್ರೀಡಾಂಗಣಗಳು, ಮುಂತಾದ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮ ಚಿತ್ರೀಕರಣ (sequential photography) ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧವಾದ ಚಿತ್ರಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಕಾರ್ಯಗಳ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿನ ಕೆಲಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ.

8. ಪರಿಸರದ ಅಧ್ಯಯನ (Environmental studies)

ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ಒಳಚರಂಡಿ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಗಳ ಮೂಲಕ (out fall) , ಕಲ್ಮಷ ಹೊರಬರುವಿಕೆ, ಸಮುದ್ರ, ಸರೋವರ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ತೈಲ ಕಲ್ಮಷಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ (oil dump) ಹಾಗೂ ತೈಲ ವಾಹಕ ಹಡಗುಗಳ ಸೋರುವಿಕೆ (oil slick), ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಲವಣ ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ (disposals) ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಾಯು, ನೀರು ಮತ್ತು ನೆಲ ಕಲುಷಿತವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಮುನ್ನಚ್ಚರಿಕೆ (pollution monitoring) ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಹುವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಹೊಸ ಹಾಗೂ ವಿಶೇಷ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಬಿಳುಪು, ಅತಿರಕ್ತವರ್ಣ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

9. ವಿಪತ್ತುಗಳು (Disasters)

ದೇಶದ ನಾಯಕರುಗಳು, ಸರ್ಕಾರಿ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು. ಪ್ರವಾಹ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹಾಗೂ ಭೂಕಂಪ ಮುಂತಾದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ವಿಮಾನದಿಂದ ಅಥವಾ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್‌ನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ

ವಿಷಯವನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದೇವೆ. ಇಂತಹ ನೋಟಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಚಿತ್ರಗಳು ಪ್ರವಾಹ, ಭೂಕಂಪ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಆಸ್ಫೋಟನೆ, ಬೆಂಕಿ ಅನಾಹುತ ಮತ್ತು ಬಾಂಬು ಸಿಡಿತ, ಸೇತುವೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಒಡೆತ, ಭೂಪಾತಗಳಿಂದಾಗುವ ಅನಾಹುತ ಮುಂತಾದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲಾ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ವಿವರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಂದ ಪಾರಾಗುವ ಮಾರ್ಗ ಅವುಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯ ತಡೆ, ಮುಂತಾದ ರಕ್ಷಣಾ ಹಾಗೂ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಅಲ್ಲದೆ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಮುಳಗಡೆಯಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶ, ಏರಿ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಒಡೆದುಹೋಗಿರುವ ಸ್ಥಳ, ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಭೂಮಿ ಬಿರಿದಿರುವ, ಕುಸಿದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ವಿಪತ್ತಿನ ತೀವ್ರತೆ, ಜನರ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳ, ಬೆಳೆಗಳ, ಜಾನುವಾರುಗಳ ಕಷ್ಟನಷ್ಟಗಳ ವಿವರಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಸತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಏರ್ಪಾಡುಗಳು ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಡ್ಕಿಚ್ಚಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ಅರಣ್ಯಸಂಪತ್ತಿನ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ತಜ್ಞರ ಕಾರ್ಯ ಸುಗಮವಾಗುವಂತೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಅರಣ್ಯವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಹಾಗೂ ಹಿಂತಿರುಗುವ ಮಾರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿ ಹರಡುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಡಗಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಭಾಗಗಳು ಇವುಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅವಳಿಚಿತ್ರಗಳ ಘನರೂಪ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಅತಿರಕ್ತವರ್ಣ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿರುವ ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿ ತಗುಲದೇ ಇರುವ ಗಿಡಮರಗಳ ಛಾಯೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಬೆಂಕಿಯಿಂದುಂಟಾಗಿರಬಹುದಾದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು. ಹೊಗೆಯು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಓರೇ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಅವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ–ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಇನ್ನು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಆಸ್ಫೋಟನೆ, ಶಿಲಾರಸ ಹಾಗೂ ಅನಿಲಗಳ ಹರಡುವಿಕೆ, ಸಮುದ್ರತಳದಲ್ಲಿನ ಭೂಕಂಪ, ಅದರಿಂದುಂಟಾಗುವ ಭಾರಿ ಅಲೆಗಳ (tsunami) ಪ್ರಸರಣೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ವಿನಾಶಕಾರಿ ವಿಪತ್ತಿನಿಂದುಂಟಾಗಿರುವ ಕಷ್ಟನಷ್ಟಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆಯನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

10. ಪ್ರಾಚ್ಯವಸ್ತು ಸಂಶೋಧನೆ (Archaeology)

ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸದ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಶೋಧನೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸಗಳ ತೊಟ್ಟಿಲಾಗಿರುವ ಪಶ್ಚಿಮ ಏಷ್ಯಾ (middle east) ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ತುರ್ಕಿ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಏಷ್ಯಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯ (settlements) ಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗ ಭೇಧ ಹಾಗೂ ಗಿಡಮರಗಳ, ಕಟ್ಟಡಗಳ ಆಧಾರದ (building foundation plan) ನಿಯಂತ್ರಣದಿಂದಾದ ಸಾಲು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಥವಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಚೀನ ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯವಾಗಿರುವ ಹಿಮ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿ ಮುಂತಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇರಾನಿನ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುವ ಸುಮಾರು 200 AD ಕಾಲದ ನೀರಿನ ಕಾಲುವೆಯೊಂದನ್ನು ನೇರ ವಾಯುಚಿತ್ರವೊಂದರಿಂದ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು.

11. ಯುದ್ಧಖಾತೆ (Military Intelligence)

ಶತ್ರುವಿಮಾನಗಳು ನೆರೆರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಎಲ್ಲೆಯೊಳಗೆ ನುಸುಳಿ ಬಂದು ಬೇಹುಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರೀಕರಣ ನಡೆಸುವುದನ್ನೂ, 1960ರ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಅತಿ ಎತ್ತರ ಹಾರಾಟದ U–2 ಬೇಹುಗಾರಿಕೆ ವಿಮಾನವೊಂದು ರಷ್ಯದಮೇಲೆ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿದ್ದು ಹಾಗೂ ಕ್ಯೂಬಾದಲ್ಲಿ ರಷ್ಯನರು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿದ್ದ ದೂರಗಾಮಿ ಶಸ್ತ್ರಗಳ ನೆಲೆಯನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಅಮೆರಿಕದ ರಾಯಭಾರಿ ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಗೆ ವರದಿ ನೀಡಿದ್ದು ಅನೇಕರಿಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿದೆ.

ಕೌಶಲ್ಯಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಯುಕ್ತಿಪೂರಿತ ಮಿಲಿಟರಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಿಗೆ ಶತ್ರುರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಗಡಿಪ್ರದೇಶದ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ, ಅರಣ್ಯಗಳು, ನದಿ, ತೊರೆಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ದಾಟುವ ಸ್ಥಳಗಳು, ಇಳಿಜಾರುಗಳು, ಮೈದಾನಗಳು, ಶಿಲಾಸ್ತೋಮಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಕೂಲಂಕುಷವಾದ ವಿಷಯಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ವಾಯುಚಿತ್ರ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಸಾಧನವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ ಯುದ್ಧನೆಲೆಗಳ ಹಾಗೂ ಗಡೀಪ್ರದೇಶದ ನೆಲದ ಲಕ್ಷಣ, ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಹಾಕುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇನೆ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೃತಕ ಭೂಪಾತಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಸ್ಥಳಗಳು, ವೇಗವಾಗಿ ದಾಟಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಕಂದರಗಳು ಹಾಗೂ

ಜಲಮಾರ್ಗಗಳು, ವಾಯುನೆಲೆ (air fields) ಮತ್ತು ತುರ್ತು ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಧನಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಮದ್ದುಗುಂಡಿನ ಮತ್ತು ಇಂಧನಗಳ ಉಗ್ರಾಣಗಳು, ಸೇತುವೆ–ಸುರಂಗಮಾರ್ಗಗಳು ಅಲ್ಲದೆ ಗೆರಿಲ್ಲಾ ಯುದ್ಧ ಹಾಗೂ ವಿನಾಶ ಅಥವಾ ಬುಡಮೇಲು ಕೃತ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಾಯುಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲದೆ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳು, ತೆರಿಗೆ ವಿಷಯ, ನ್ಯಾಯಾಂಗ ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನಶಾಸ್ತ್ರ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಹಕಾರಿ ಯಾಗಿವೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಭೂಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಭೂಗ್ರಹದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡುವ ರಿಮೋಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್ (remote sensing) ಎಂಬ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರ ದಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳು ಪೂರಕ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸದ ಕುದುರೆ (work horse) ಯಂತೆ ಪರಿಗಣಿತವಾಗಿದೆ.

ಸಹಾಯ ಸ್ಮರಣೆ

ಕಾನ್‌ಪುರದ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ ಡಾ. ಯುಧಬೀರ್‌ರವರ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಚರ್ಚೆ, ಅಮೆರಿಕದ ಡಾ. ಕಾಲ್‌ವೆಲ್, ಡಾ. ವಿಕ್ಟರ್ ಮಿಲ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದ ಡಾ. ಮೊಲ್ಲಾರ್ಡ್ ಅವರು ಗಳ ಲೇಖನಗಳೂ, ಉತ್ತೇಜನ ಹಾಗೂ ಅಂಚೆ ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ, ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕೃಷ್ಣರಾಜಸಾಗರದಲ್ಲಿನ ಕರ್ನಾಟಕ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಸ್ಟೇಷನ್ನಿನ Staff Training College ಮತ್ತು ಮೈಸೂರಿನ ಜಯಚಾಮ ರಾಜೇಂದ್ರ ಇಂಜನೀಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಸಿವಿಲ್ ಇಂಜನೀಯರಿಂಗ್ ಅಸೋಷಿ ಯೇಷನ್ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುಚಿತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡಿದ ಭಾಷಣಗಳೂ ಈ ಬರಹಕ್ಕೆ ಬಹಳವಾಗಿ ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ.

ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಓದಿ, ತಿದ್ದಿ, ಹಾಗೂ ಸಲಹೆ ಕೊಟ್ಟು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿಯ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಡಾ. ಬಿ. ವಿ. ಗೋವಿಂದ ರಾಜುಲು ಅವರಿಗೂ ಮತ್ತು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿರುವ ವಾಯುಚಿತ್ರೀಕರಣದ ಉಪಕರಣಗಳ ಹಾಗೂ ಇತರ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಮುದ್ರಿಸಲು ಅನುಮತಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೆಳಕಂಡ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ ನಾನು ಆಭಾರಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ.

1. Zeiss—Aerotopograph-Carl-Zeiss-Germany
2. Cassels—London
3. Williamsons—London

ಗ್ರಂಥಋಣ

1. Lueder—Airphoto interpretation—McGraw Hill
2. Miller—Photo Geology—McGraw Hill
3. Ray R. G.—Aerial Photographs in Geologic Interpretation and mapping—USGS Prof. Paper 373
4. Colwell—Manual of Photointerpretation—Am. Soc. Photogrammetry
5. Schwidefsky—An outline of Photogrammetry-Pitman
6. Hart C.A.—Airphotography Applied to Surveying—Longmans, Green and Co.
7. Eardley A. J.—Aerial Photographs and their Interpretation—Appleton-Century-Crosts
8. Smith HTU—Aerial Photographs—their use and Interpretation—Harper

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ :

ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರಮುಖ ಸರೋವರಗಳು

	ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (ಚ.ಕಿಮೀ)
ಕ್ಯಾಸ್ಪಿಯನ್	4,39,400
ಸುಪೀರಿಯರ್	82,732
ವಿಕ್ಟೋರಿಯ	69,752
ಏರಲ್	68,031
ಹ್ಯೂರಾನ್	59,826
ಮಿಚಿಗನ್	58,240
ಬೈಕಲ್	34,320
ಗ್ರೇಟ್‌ಬೇರ್	33,280
ಟಾಂಗನಿಕ	33,020
ಗ್ರೇಟ್‌ಸ್ಲೇವ್	29,047

(ಆಕರ: ಕನ್ನಡ ರತ್ನಕೋಶ)

ಅ. ರಾಮಲಿಂಗಂ

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬೂಷ್ಟಿನ ವಿಷಪದಾರ್ಥ

ಸುಗಂಧದ್ರವ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಹಿಂದೂ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದ ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರು, ಸಸ್ಯಶ್ಯಾಮಲವಾದ ಭೂಮಿಬೆಟ್ಟಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಪ್ಲಾಂಟೇಷನ್ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರ ಪರಿಶ್ರಮ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಿದಾಗ ನಮ್ಮ ನೆಲೆಯ ರುಚಿನೋಡಿದ ಅವರು ತಮ್ಮ ಪರಿಶ್ರಮಗಳಿಗೆ ಕಚ್ಚಾಮಾಲುಗಳಾದ ಹತ್ತಿ, ನೆಲಗಡಲೆ, ತಂಬಾಕು, ಸೆಣಬು ಮುಂತಾದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಾರ್ಯಗತಮಾಡಿದರು. ಅವರ ದೇಶಗಳಿಂದ ಬಟ್ಟೆ, ಉಕ್ಕು, ಸಿಗರೇಟು ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಂದು ಮಾರಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಕಚ್ಚಾಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಶುರುಮಾಡಿದರು. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯನಂತರವೂ ಇದು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಾಂಸಕೃತಗಳು (protein) ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಮೀನು, ಸೀಗಡಿ, ಗೋಡಂಬಿ ಅಲ್ಲದೆ ದನ, ಕರು, ಕೋಳಿಗಳ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ನೆಲಗಡಲೆ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿ ಹಿಂಡಿಯನ್ನು ಸಹಾ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯೂರೋಪು ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ದೇಶಕ್ಕೆ ಭಾರತದಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಬ್ರೆಜಿಲ್‌ನಿಂದಲೂ ನೆಲಗಡಲೆ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಆಮದುಮಾಡಿಕೊಂಡು ಟರ್ಕಿ ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಿ ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಹಬ್ಬಕ್ಕೆ ಮಾರುವುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಾಪಾರ. 1960-1961 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಕಡಲೆ ಹಿಟ್ಟನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಆಹಾರ ತಿನ್ನಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಟರ್ಕಿ ಕೋಳಿಮರಿಗಳು ಸತ್ತುಹೋದವು. ಕೋಳಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗಾರರು ಮತ್ತು ಜನ ದೊಡ್ಡ ಗೊಂದಲಮಾಡಿದರು. ಪ್ರಭುತ್ವವು ತಕ್ಷಣವೇ ಪಶುವೈದ್ಯರನ್ನೂ, ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರನ್ನೂ ಕರೆಸಿ, ಟರ್ಕಿ ಕೋಳಿಗಳು ಸಾಯುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕೆಂದೂ, ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಆಜ್ಞೆಮಾಡಿತು. ಅತಿ ಶೀಘ್ರ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಫಲವಂತವಾದವು. ಟರ್ಕಿ ಕೋಳಿಮರಿಗಳು ಸಾಯಲು ಬ್ರೆಜಿಲ್‌ನಿಂದ ತರಿಸಿದ ಬೂಷ್ಟು ಹಿಡಿದ ನೆಲಗಡಲೆ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಹಾಕಿದುದು ಕಾರಣವೆಂದೂ, ಆ ಬೂಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ

ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ವಿಷ ಸೇರಿದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೂಷ್ಟು ಒಂದು ವಿಷ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ 'ಎಫ್ಲಟಾಕ್ಸಿನ್' (Aflatoxin) ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಬೂಷ್ಟುವಿನ ಹೆಸರಾದ ಎಸ್ಫರ್ ಜಿಲ್ಲಸ್ ಫ್ಲೇವಸ್ (Aspergillus flavus) ನಿಂದ 'ಎಫ್ಲ' ಎನ್ನುವ ಪದವನ್ನೂ ವಿಷಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಟಾಕ್ಸಿನ್ (Toxin) ಎನ್ನುವ ಪದವನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ರೂಪುಗೊಡಿಸಿದರು.

ಹಿಂದೆ, ಒಂದೊಂದು ಆಹಾರ ತಿಂದಾಗ, ಇಲ್ಲದೇ ತಿನ್ನಿಸಿದಾತ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ, ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದ್ದನ್ನು ನೋಡಿರುವುದೂ, ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಇಂತಹವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪುನಃ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವ ಅವಸರ ಬಂದುಬಿಟ್ಟಿತು. ಜಪಾನ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೂಷ್ಟು ಬೆಳೆಸಿ ತಿನ್ನುವುದು ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಕೆಲವು ಸಲ ಅಕ್ಕಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿರುವುದನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಗಳಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿವೆಯೆ ಎಂದು ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡರು. ಅಂತಹದೇನೂ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ರಷ್ಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ 1940 ರಲ್ಲಿ ಬೂಷ್ಟು ಹಿಡಿದ ಆಹಾರ ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಕುದುರೆ ಮತ್ತು ಹಂದಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸತ್ತಿರುವುದು ನೋಡಿ ಬರೆದಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಅದು (Stachy botrys)ಎನ್ನುವ ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅದನ್ನು ಕುರಿತು ಪುನಃ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು. ಇಂತಹ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಂದ, Aspergillus flavus, stachy botrys ಬೂಷ್ಟುಗಳಲ್ಲದೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೂಷ್ಟುಗಳು ; ಧಾನ್ಯ, ಹುಲ್ಲು, ಹಿಂಡಿ, ತವುಡು, ಹೊಟ್ಟು, ಮೊದಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಹಾ ವಿಷ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಕಳೆದ 16 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೃತಿಗಳು, ಸುಮಾರು 20 ಗ್ರಂಥಗಳೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಕೆಲವು ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ತಿಂದಾಗ ಜನರು ವಾಂತಿ, ಬೇದಿ ಆಗಿ ಸತ್ತಿರುವುದು, ಸುಮಾರು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದ ವಿಷಯ. ಅಂತಹವನ್ನು ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಅದೂ ಕೂಡ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಎಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. 16, 17ನೇ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ರೈ ಧಾನ್ಯ ಜಾಸ್ತಿ ಬೆಳೆಸವುದೂ,ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೊಟ್ಟಿ ತಯಾರುಮಾಡುವುದೂ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ರೈ ಬೆಳೆಗೆ ಬರುವ ಒಂದು ರೋಗದಿಂದ ತೆನೆ ಮೇಲೆ ಬಿತ್ತದ ಬದಲಾಗಿ ಬೂಷ್ಟು ಕಾಯಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಧಾನ್ಯ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಜನಗಳ ಕಾಲು, ಕಯ್ಯಿ ಕುಳಿತು ಹೋಗುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದೂ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ರೈ ಬೆಳೆಯೂ ನಿಂತು ಹೋಯಿತು. ಹೀಗೆ

ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿಯುತ್ತಾಬಂದಿವೆ. ಹಳೆ ನಂಬಿಕೆಗಳು, ಮೌಢ್ಯಗಳು ಬಿದ್ದು ಹೋಗಿವೆ. ಜೋಳದ ತೆನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೂಷ್ಟು ಬೆಳೆದಿರುವುದರಿಂದ, ಸಜ್ಜೆ ಧಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೂಷ್ಟು ಕಾಯಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ವಿಷಗೊಂಡು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿಷ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಮೈಕೋಟಾಕ್ಸಿನ್ಸ್ (Mycotoxions) ಎಂದೂ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಮೈಕೊಟಾಕೋಸಿಸ್ (Mycotoxicosis) ಎಂದೂ ಹೆಸರಿಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಬೂಷ್ಟುಗಳೂ, ಅವುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತಿಯಾಗುವ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೆಸರುಗಳೂ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳೂ ಕೆಳಕಂಡ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಾ ಮೈಕೋಟಾಕ್ಸಿಕಾಲಜೀ (Mycotoxicology) ಎನ್ನುವ ನೂತನ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರವೇ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ.

ಬೂಷ್ಟು	ವಿಷ ಪಧಾರ್ಥ	ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ರೋಗ
ಏಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲಸ್ ಫ್ಲೆವಸ್	ಎಫ್ಲಟಾಕ್ಸಿನ್ಸ್	ಟರ್ಕಿ–X ರೋಗ. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಪಿತ್ತಕೋಶ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್. ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತುಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಕಾಯಿಲೆ.
,, ಫ್ಯೂಮಿಗೇಟಸ್	ಫ್ಯೂಮಿಗೇಟಿನ್ಸ್	
,, ಕಾಂಡಿಡಸ್	ಕಾಂಡಿಡಿನ್ಸ್	
,, ಆಕ್‌ರೇಷಿಮಸ್	ಆಕ್‌ರಟಾಕ್ಸಿನ್ಸ್	
ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಮ್ ಪಾಟ್ಯುಲಮ್	ಪಾಟ್ಯುಲಿನ್	
,, ಐಲಾಂಡಿಕಮ್	ಐಲಾಂಡೊಟಾಕ್ಸಿನ್ಸ್	
ಪ್ಯುಸೆರಿಯಮ್ ನಿವೆಲ್	ಸ್ಕಿರ್ಪಿನಾಲ್ಸ್	
ಸ್ಟ್ಯಾಕಿಬಾಟ್ರಿಸ್	ಟ್ರೈಕೋಥಿಸೀನ್ಸ್	ಕುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಫೆಷಿಯಲ್ ಎಕ್ಸಿಮಾ
ಫಿತೋಮೈಸಿಸ್ ಕಾರ್‌ಟೀ-ರಮ್	ಸ್ಫೊರಿಡೆಸ್ಮಿನ್ಸ್	
ಕ್ಲಾವಿಸೆಪ್ಸ್ ಫರ್‌ಪ್ಯೂರಿಯ	ಎರ್ಗಾಟಮಿನ್ಸ್	ಎರ್ಗಾಟಿಸಮ್
ಏಪ್ಸ್‌ನಿಟುಫಾಲ್ಲಾಯಿಡಿಸ್	ಫಾಲ್ಲಾಯಿಡಿನ್	ಅಣಬೆ ಫಾಯಿಜನಿಂಗ್
ಸೈಲೋಸೈಬಿ ಮೆಕ್ಸಿಕಾನ	ಸೈಲೊಸೈಬಿನ್	ಹಲ್ಲುಸಿನೆಜಿನಿಕ್ ಎಫೆಕ್ಟ್ (ಬುದ್ಧಿ ಭ್ರಮೆ) ದೆವ್ವ ಹಿಡಿತ.

ಈಗ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿರುವ ಬೂಷ್ಟು ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಎಫ್ಲಾಟಾಕ್ಸಿನ್ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 18 ತರಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 'ಬಿ–ಒಂದು' ಎನ್ನುವುದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದದು ಒಂದು ದಿನ ವಯಸ್ಸಿನ ಕೋಳಿಮರಿಗೆ 0.37ಮಿ.ಗ್ರಾಂ/ಕಿ.ಗ್ರಾಂದಷ್ಟು ಕೊಟ್ಟರೆ 24 ಗಂಟೆಯೊಳಗೆ ಅದು ಸತ್ತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಒಂದು ಬಯೊಎಸ್ಸೆ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಟ್ರವುಟ್ ಮೀನುಗಳಿಗೆ 0.5ಮಿ.ಗ್ರಾಂ/ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಇಲಿಗಳಿಗೆ 1.0ಮಿ.ಗ್ರಾಂ/ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಮತ್ತು ಮಂಗಗಳಿಗೆ 2.2ಮಿ.ಗ್ರಾಂ/ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ದಷ್ಟು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಫ್ಲಟಾಕ್ಸಿನ್ ಲಿವರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಪಿತ್ತಕೋಶ ಕ್ಯಾನ್ಸರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. UNICEF ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಥಾಯ್‌ಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಜಾಸ್ತಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಜನರಲ್ಲಿ ಪಿತ್ತಕೋಶ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುವುದನ್ನೂ ಅದರಿಂದ ಸುಮಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಜನ ಸತ್ತಿರುವುದನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಕೃಷ್ಣರಾಜೇಂದ್ರ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಡಾಕ್ಟರುಗಳೂ ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಜಂಟಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಪಿತ್ತಕೋಶ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಿಂದ ಒಂದು ಮಗು ಸತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಎಣ್ಣೆಗಳಲ್ಲಿ 20ರಿಂದ 260 ppb ರಷ್ಟು ಎಫ್ಲಟಾಕ್ಸಿನ್ ಇದೆಯೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಊಟದಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಕಮ್ಮಿ ಇರುವವರಲ್ಲಿ ಎಫ್ಲಟಾಕ್ಸಿನ್ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟಮಾಡುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಎಫ್ಲಟಾಕ್ಸಿನ್ 270°c ಹೇಡಿಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದಲ್ಲದೇ, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಯಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಬಡರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜನರು ನಿಸ್ಸೀಮರಾಗಿ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಬೂಷ್ಟು ಹಿಡಿದ ಆಹಾರ ತಿನ್ನುವುದು ಒಂದು ಕಾರಣವೆಂದೂ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೆಲಗಡಲೆ ಅಲ್ಲದೆ, ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಬೇಳೆ, ಧಾನ್ಯ, ಮೊಟ್ಟೆ, ಮಾಂಸ, ಹಾಲು ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎಫ್ಲಟಾಕ್ಸಿನ್ ಸೇರಬಹುದು.

ಧಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬೂಷ್ಟುಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಮನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೇ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಕಮ್ಮಿಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ದಾಸ್ತಾನುಗಳಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಬೀಸದಂತ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಧಾನ್ಯ ಇಟ್ಟಿದ್ದಾಗ ನೀರಿನಂಶ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವುದರ ಮೂಲಕ, ಹುಳುಗಳು ಸೇರಿವುದರಿಂದಲೂ, ಬೂಷ್ಟು ಹಿಡಿಯುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೇರುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಧಾನ್ಯದಲ್ಲಿ Aspergillus flavus ಒಂದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೂಷ್ಟುಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುವು. ಧಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಂಶ

ಬದಲಾವಣೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೂಷ್ಟುಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುವು. Aspergillus flavus ಮತ್ತು Aspergillus adhraceous ಎನ್ನುವ ಎರಡು ಬೂಷ್ಟುಗಳು ಒಂದು ಸಲ ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾದಾಗ ಎರಡರ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಧಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಪರಿಶೋಧನೆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಧಾನ್ಯಗಿರಣಿ ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯ ದಾಸ್ತಾನುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಪದಾರ್ಥ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವಂತಹ ಬೂಷ್ಟುಗಳ ಬೀಜಗಳು (spores) ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆಂದೂ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. Aspergillus flavus ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಖಡಾ 75 ಭಾಗ ವಿಷಪದಾರ್ಥ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಜನರ ಆರೋಗ್ಯವೂ ಇದರಿಂದ ಕೆಡುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಿ, ನೆಲಗಡಲೆ, ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ, ಗೋದಿಯಲ್ಲಿ Aspergillus flavus ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಕೋಳಿ ಸಾಕುವ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಬೂಷ್ಟಿನ ಬೀಜಗಳು ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಇವು ನೆಲದಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸುವ ಅಕ್ಕಿ ಹೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಬರುವವೆಂದೂ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೋಳಿ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯವಾಗಬಹುದು. ಸುಣ್ಣ ಕಲಸುವುದು ಅಲ್ಲದೇ ವಿಷವಾಯು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಬೂಷ್ಟು ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಳೆದ 16 ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ತಿಳಿದು ಬಂದ ವಿಷಯಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣದಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟವೆ. (1) ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳವರು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ (ನೆಲಗಡಲೆ ಹಿಟ್ಟು, ಹತ್ತಿಹಿಟ್ಟು ಮುಂತಾದವು) ಬೂಷ್ಟುವಿನ ವಿಷಗಳು ಇರಬಾರದೆಂದು ಆಜ್ಞೆ ವಿಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. (2) ವರ್ಷವರ್ಷಕ್ಕೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಫ್ತು ಬಡದೇಶಗಳಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಒಳ್ಳೆ ಪದಾರ್ಥ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. (3) ದಿನ ದಿನಕ್ಕೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ದಾಸ್ತಾನುಗಳು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಬೂಷ್ಟಿವಿನ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಾ ಇವೆ. (4) ಒಂದು ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಂಸಕೃತುಗಳು ಇರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರಫ್ತಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಬೆಲೆಯು ಏರಿದೆ. ಬಡವರು ಹೆಚ್ಚು ಬಡ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. (5) ನಿಶ್ಶಕ್ತರಾಗಿರುವ ಜನರ ಮೇಲೆ ಈ ಬೂಷ್ಟಿನ ವಿಷ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚು ನಷ್ಟ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಾ ಇವೆ. ಆದರೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ

ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಊಟದಲ್ಲಿ ಬೂಷ್ಟ ವಿಷ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯವು ಹೊಸದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದರೂ ಶ್ರೀಮಂತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅನುಕೂಲವಾದರೂ ಬಡರಾಷ್ಟ್ರ ಜನರಿಗೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಶಾಪವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಯೋಚಿಸಿದರೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೂಷ್ಟು ಹಿಡಿದ ಧಾನ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೆ ತುಂಬಾ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಾ ಇವೆ. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಸೇನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಮಾಡುವುದು, ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಗೆ ಹಿಡಿದು ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಿಸ್ತೇಜಗೊಳಿಸುವುದು ಕೆಲವು ಮಾರ್ಗಗಳು. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕಲುಷಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳಮೇಲೆ ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದಲೂ ವಿಷಗಳನ್ನು ನಿಸ್ತೇಜಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬೆಲೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಜನರಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಬೂಷ್ಟು ಹಿಡಿದು ಕೆಟ್ಟುಹೋಗಿದ್ದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬೇಕೆಂದರೆ ಬಹುಶಃ ಆಹಾರ ಕೊರತೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಗೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ಇರುವುದರಿಂದ. ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಮೊದಲು ಜನರಿಗೆ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಫ್ತು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ಬೂಷ್ಟು ಹಿಡಿಯದಂತಹ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯ, ಆಹಾರ ಇಡಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಮನೆಯಲ್ಲೂ ಧಾನ್ಯ ಕೂಡಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಬೂಷ್ಟು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇರುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕು. ನೆಲಗಡಲೆಕಾಯಿ, ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯುವವರಿಗೆ ಅವನ್ನು ಶೀಘ್ರವೇ ಒಣಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಕೊಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಪರಿಸರಗಳೂ ಕೊಡಬೇಕು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುವಾಗ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಿರಿಜಾಶಂಕರ ಪಿಂಗಳೆ

ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಿಕ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪ

ಪರಿಚಯ :

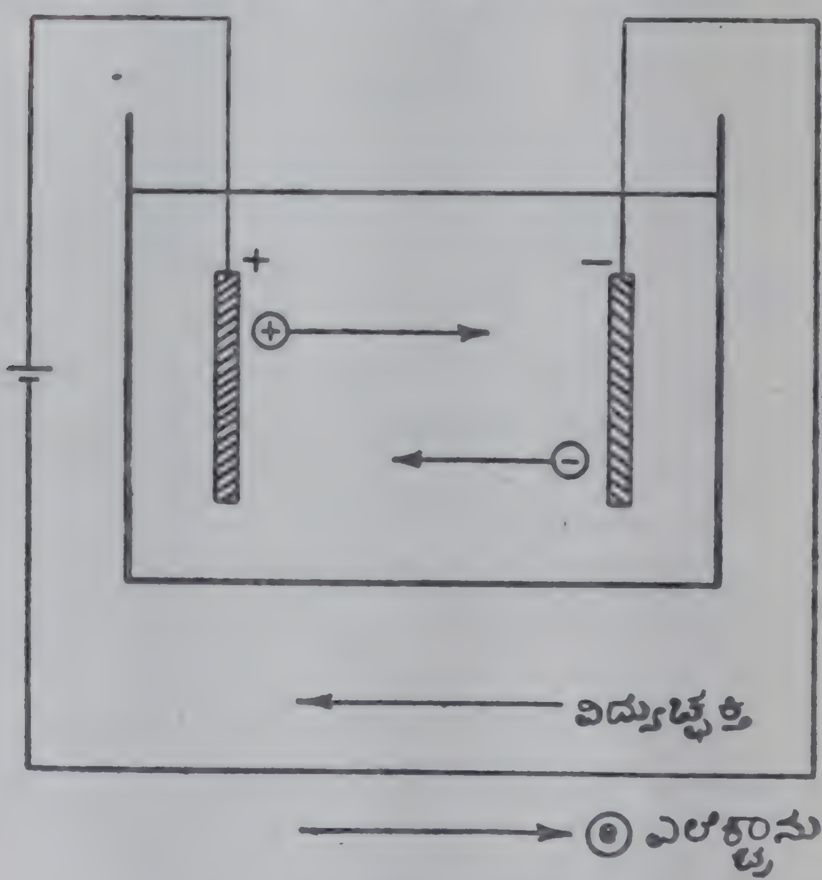
ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಲೋಹಗಳು ಹಾಗೂ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಗಾಢವಾದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ತಾಮ್ರ, ಕಂಚು, ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕು ಮುಂತಾದವು ಅವನ ಜೀವನಕ್ರಮವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿವೆ. ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕೃತಿ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಶೂಕದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಾನವನು ಅವುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಗಡುಸಾದ ಎಂದರೆ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು, ಉಕ್ಕು, ಕಾರ್ಬೋರಂಡಂ, ವಜ್ರ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

ಆದರೆ, ಈ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಇಂದು ವೈಮಾನಿಕ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಗುರ ಆದರೆ ಬಲುಗಡುಸಾದ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಗಡಸುತನ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಅವನ್ನು ಬೇಕಾದ ಆಕೃತಿಗೆ ರೂಪಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸಲ ಕಡೆಯಲು ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣವೇ ಸವೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಕಡೆಯುವ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿರುವ ಗಡಸುವಸ್ತುವಿನ ಕಾಠಿಣ್ಯಕ್ಕೂ ಮಿತಿಯುಂಟಷ್ಟೇ ? ಆದ್ದರಿಂದ ಕಡೆಯುವ ಉಪಕರಣ ಹಾಗೂ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳೆರಡೂ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸವೆಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗಡಸು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಿಂದ ಬೇಕಾದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಗಣನೀಯ ಕಾಲ ಹಾಗೂ ಹಣವೆರಡೂ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಈ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಿಲ್ಪ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ತತ್ಸಂಬಂಧಿತ ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕಾದ ರಚನೆಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೇ ಮಾರಕವಾಗಬಹುದಾದ ಆಂತರಿಕ ದೋಷಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಮೇಲೆ ಚಕ್ರಯಂತ್ರದ ಅಲಗು ಮುಂತಾದ ಜಟಿಲ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ರೂಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಅತೀ ದುಬಾರಿ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಕೈಬಿಡಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ 1950ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ನಿಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಿಕ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪ ವಿಧಾನವು ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷತಃ ವಿಮಾನಶಿಲ್ಪಿಗಳಿಗೆ ವರಪ್ರಸಾದವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ವಿಲಯನ ತತ್ವಗಳು 1800ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ, ಅವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು 150 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕಾಯಬೇಕಾಗಿ ಬಂದದ್ದು ವಿಜ್ಞಾನದ ವೈಪರ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸರಿ.

ಮೂಲತತ್ವಗಳು :

ಬಹುತೇಕ ನಿರಾವಯುವ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಕೂಡಲೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಬಾಹುಳ್ಯವಿರುವ ಋಣ ಆಯಾನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೊರತೆಇರುವ ಧನ ಆಯಾನು



ಚಿತ್ರ 1. ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಿಕ ಕೋಶ

ಋಣಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಧನ ಆಯಾನುಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣ ($M^+ + e \rightarrow M$) ಮತ್ತು ಧನಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಋಣ ಆಯಾನುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ($A^- \rightarrow A + e$) ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಸೋಡಿಯಂನ ಧನ ಅಯಾನು (Na^+) ಹಾಗೂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ಋಣ ಅಯಾನು (Cl^-)ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡರೆ, ಜಲೀಯ ಅಡಿಗೆ ಸೋಡ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂನ ಧನ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು (HCO_3-) ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ತತ್ಕ್ಷಣದ ಸ್ವಯಂವಿಭಜನೆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ/ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಲಾಗಿರುವ ಎರಡು ಲೋಹದಪಟ್ಟಿ(ವಿದ್ಯುಥ್ಧ್ರುವ)ಗಳ ಮೂಲಕ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನುಗಳು ತಮ್ಮ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಧ್ರುವಗಳ ಕಡೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಧನಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಇರುವ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುಥ್ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ, ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡರೆ, ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಋಣಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎರಡೂ ವಿದ್ಯುಥ್ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹೇಳುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಒಮ್ಮೆಗೇ ನಡೆಯಬಹುದು.

(ಅ) **ದ್ರಾವಕದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ :** ಆಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಟಿನಂನ ವಿದ್ಯುಥ್ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ, ಧನಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಆಮ್ಲಜನಕವೂ, ಋಣಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಜಲಜನಕವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ಆ) **ಲವಣದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ :** ನಿರ್ಜಲೀಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಉಪ್ಪನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ, ಧನಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಸೋಡಿಯಂ ಲೋಹವೂ ಋಣಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಕ್ಲೋರೀನ್ ಅನಿಲವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ಇ) **ವಿಲಯನ ಲೇಪಣ :** ಧನಧ್ರುವದ ಒಂದಂಶ ಕರಗತೊಡಗಬಹುದು ಇಲ್ಲ ಲವಣದ ಒಂದಂಶವೇ ಋಣಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಲೇಪಿತಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಸಹ ನಡೆಯಬಹುದು. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಲೋಹಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣ, ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಮುಂತಾದ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

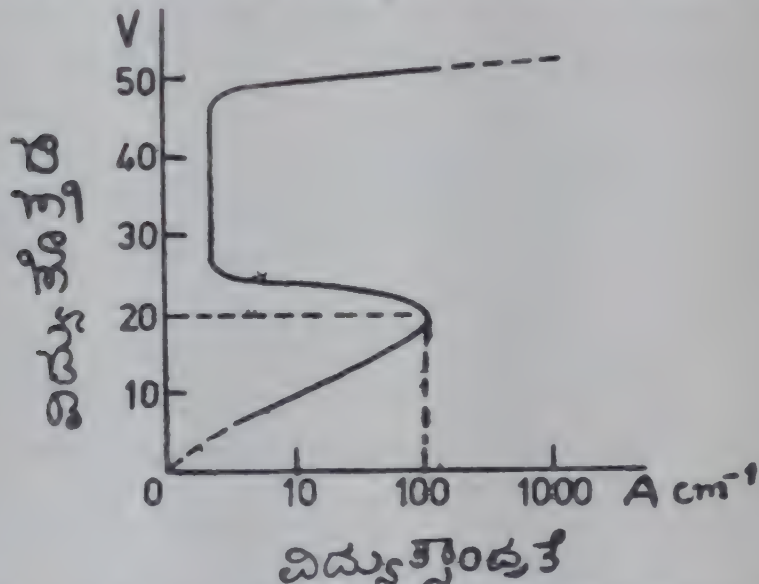
(ಈ) **ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣ :** ಅಯಾನುಗಳು ಪ್ರಚಲಿತ ವಿದ್ಯುಥ್ಪೊತ್ತಡಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಇಲ್ಲ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಲಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮೈಖಲ್ ಫ್ಯಾರಡೇ ಎಂಬ ಆಂಗ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು 1834ರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಅವನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಎರಡು ಸೂತ್ರಗಳನ್ವಯ A ಚದುರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಿರುವ ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ಮೂಲಕ I ಆಂಪಿಯರುಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು T ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, D ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ, M ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಹಾಗೂ Z ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಲೋಹದ ವಿಲಯನ ಅಥವಾ ವಿಲೇಪನ ಗತಿಯನ್ನು

$$\frac{M \times I \times T}{96{,}500 \times Z \times A \times D} \text{ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್}$$

ಎಂಬ ಗಣಿತದ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಧನಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಕೇವಲ ಲೋಹ ವಿಲಯನ ಮತ್ತು ಋಣಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಕೇವಲ ಜಲಜನಕ ಉತ್ಪನ್ನ



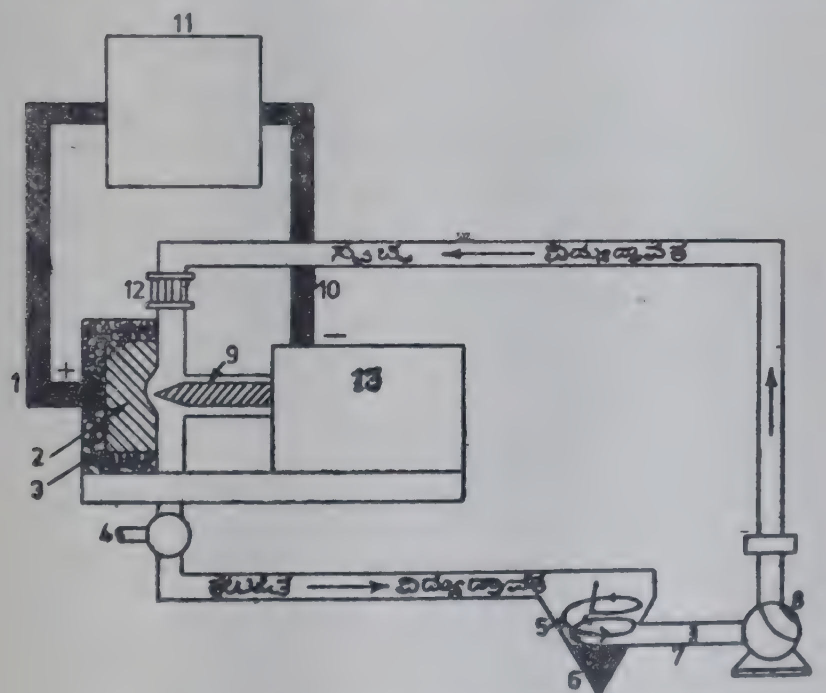
ಚಿತ್ರ 2. ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ-ವಿದ್ಯುದ್ಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಡುವಣ ಫ್ಲೇಡನ ಸಂಬಂಧಗಳು

ಒಂದು ಮಿತಿ (0～ಅ 20 ಮತ್ತು 100 ಸೇರುವ ಬಳಿ)ಯವರೆವಿಗೂ, ವಿದ್ಯುದ್ಸಾಂದ್ರತೆ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಗರಿಷ್ಠ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡವನ್ನು ಮೀರಿದ ಕೂಡಲೇ, ವಿದ್ಯುದ್ಸಾಂದ್ರತೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಸ್ತು ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳತೊಡಗುತ್ತದೆ (ಅ-ಆ 20ರ ಬಳಿ ಮತ್ತೊಂದು ಹಂತ (ಆ-ಇ) ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡದ ಏರಿಕೆ ವಿದ್ಯುನ್ವಿಲಯಗತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಎರಡನೇ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿದಾಟಿದಾಗ (ಇ-ಈ 50ರ ಬಳಿ) ಉಗ್ರ ಗತಿಯ ವಿದ್ಯುನ್ವಿಲಯ ನಡೆದು, ಕಾರ್ಯವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಲಯನಗತಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆರ್ಥಿಕ ಕಾಲದಕ್ಷತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ ವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡದ ಏರುಪೇರಿನಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ಬರದ ಹಾಗೆ ಇಡೀ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ಲೀಡನ ಬಿಂದುವಿನ ಸಮೀಪ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ ೨). ಪ್ಲೀಡನ ನಿಯಮದನ್ವಯ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ, ಧನಧ್ರುವವು ಸ್ಥಿರಗೊಂಡು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಯಂತ್ರವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ

ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರವು ತನ್ನ ನಿರ್ಮಾಣ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಚರಕಿಯನ್ನು ಬಹಳ ಹೋಲುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಕಾರ್ಯವಸ್ತುವನ್ನು (2) ಒಂದು ಸುಭದ್ರ

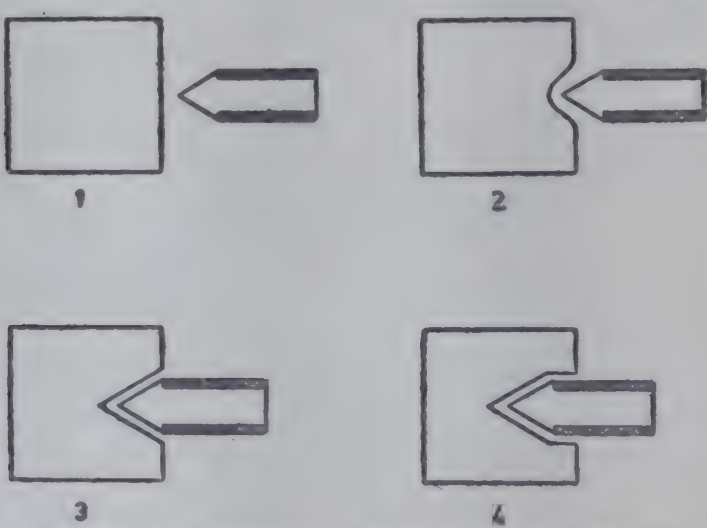


ಚಿತ್ರ 3. ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಿಕ ಯಂತ್ರದ ಸ್ಥೂಲ ರೇಖಾಚಿತ್ರ.

1. ಧನವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ 2. ಕಾರ್ಯವಸ್ತು 3. ವಿದ್ಯುದ್ವಿರೋಧಿ ಬಾಹು 4. ನಿಷ್ಕಾಸ ಯಂತ್ರ 5. ಕಡೆಯುವ ಯಂತ್ರ 6. ಶಿಗ್ಧಪ್ರಕ್ಷೇಪ 7. ಸೋಸುಚೀಲ 8. ಪಂಪು 9. ಆಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿರೂಪ, ಅಥವಾ ಕೊರೆಯುವ ಉಪಕರಣ 10. ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ 11. ವಿದ್ಯುದ್ಕೋಶ 12. ಉಷ್ಣವಿನಿಮಯಕ 13. ತ್ರಿಆಯಾಮ ಸಂಚಾರಿ ಹಿಡಿ.

ವಿದ್ಯುದ್ವಿರೋಧಿ ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ಕೋಶ (11) ವೊಂದರ ಧನಧೃವದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ (1). ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿರೂಪವನ್ನು (9) ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್ ಸ್ಟೇನ್ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲು ಮುಂತಾದ ಮೃದು, ನಿಶ್ಚೇಷ್ಟ, ಆದರೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ಉಪಕರಣವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಚರಕಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲೂ ಚಲನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಹಿಡಿ(8)ಯ ಮೇಲೆ ಕೂಡಿಸಿ, ವಿದ್ಯುಕ್ಕೋಶದ ಋಣಧೃವದೊಡನೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಧೃವಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರಾವಣವೊಂದರಿಂದ ತುಂಬಿ, ಅದನ್ನು ನಿಷ್ಕಾಸಯಂತ್ರ (4), ಕಡೆಯುವ ಯಂತ್ರ (5), ಸೋಸುಚೀಲ (7), ಪಂಪು (8) ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯಕ(12)ದ ಮೂಲಕ ಪುನಃ ಪುನಃ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಂತ್ರದ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ದ್ರಾವಕವೊಂದನ್ನು ಹರಿಯಬಿಟ್ಟು, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಲವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಕಾರ್ಯವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಮೇಲ್ಮೆಯ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಸಾಂದ್ರತೆ ಹಾಗೂ ಫ್ಯಾರಡೇನ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸವೆಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಚರಕಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಧನಧೃವವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಘನಾಕೃತಿಯ ಕಾರ್ಯವಸ್ತುವೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಂಭಕೋನಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕೊರೆಯುವಾಗ ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈಯ ಹಲವಾರು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿದ್ಯುದ್ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಯವಸ್ತುವು ಅಷ್ಟಾವಕ್ರಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಫ್ಲೇಡನ ಸ್ಥಿರಾತೀತ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಂದ ಕಡಿಮೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು



ಚಿತ್ರ 4.: ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಂಭಕೋನಾಕೃತಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಹಲವು ಹಂತಗಳು.

ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆಯುಧದ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಾಕಿರುವ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಿ ಕವಚ ಈ ದುಸ್ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಋಣಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವಿಪುಲ ಪ್ರಮಾಣದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ದಕ್ಷ ನಿಷ್ಕಾಶಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಂತ್ರವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಂಶಗಳು

ಆದರೆ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರದ ವಿನ್ಯಾಸ/ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಷ್ಟು ಸುಲಭವೇನಲ್ಲ. ಆದರ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ವಿದ್ಯುತ್ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಾಮಗ್ರಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸ್ಥಿರಜಲ/ಚರಜಲಶಾಸ್ತ್ರ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಹಲವಾರು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧಿ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಈಡೇರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಜಿಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ :

ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುದ್ರಾವಕಗಳು ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ (ವಿದ್ಯುದ್ವಿಪದರ). ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಿ, ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಹರಿಯುವ ಅಪಾರ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ವಿದ್ಯುದ್ರಾವಕವನ್ನು ಬಿಸಿಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಕಶ್ಮಲಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುದ್ರಾವಕವನ್ನು ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಆದಷ್ಟು ಕಿರು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಅಗಾಧ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ದ್ರಾವಕದ ಆಘಾತ, ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಸ್ಥಾವರಪಂಪುಗಳ ಕಂಪನಗಳಿಂದ ಕೂರಕ ಉಪಕರಣವು ತನ್ನ ಮೂಲಸ್ಥಾನದಿಂದ ಪದೇ ಪದೇ ಜರಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ $\pm$ 1%ರ ನಿಖರತೆಗೆ ಸರಿಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ರಾವಕದ ಚಲಜಲ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ಯಂತ್ರದ ಹಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು 50 ಮಿಲಿಮೀಟರು ದಪ್ಪದ ಉಕ್ಕಿನ ಹಲಗೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ರಾವಕ ಇನ್ನು ಅನೇಕ ಕರ್ತವ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುದ್ರಾವಕ(50–200 ಲೀಟರು)ವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಪುನಃ ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಲವಣಗಳು ಅಗ್ಗವೂ, ಸುಲಭಲಭ್ಯವೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ದ್ರಾವಕದ ವಿದ್ಯುತ್ಸ್ಪಹನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು, ಬಳಸುವ ಲವಣವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭಜನಾಂಶ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರಾವ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರತಕ್ಕದ್ದು. ವಿದ್ಯುದ್ರಾವಕವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಗುವ ಕೊಳವೆಗಳು, ಶೋಧಕಗಳು, ಪಂಪುಗಳು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಿರಬೇಕಾದರೆ ಲವಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲೀಯವೂ, ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರೀಯವೂ ಆಗಿರದೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರ

ಬೇಕು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 15-20% ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು (NaCl) ಇಲ್ಲ ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪಿನ ($NaNO_3$) ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುದ್ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಲೋಹೀಯ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅವುಗಳು ಧನಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ; ಇದರಿಂದ ಕೊರೆಯುವ ಉಪಕರಣ ವಿರೂಪಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಧನಧ್ರುವದ ಬಳಿ ವಿಲಯನಗೊಂಡ ಲೋಹೀಯ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಇಲ್ಲ ಸುಣ್ಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ಈ ಕ್ರಮ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿಯೂ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾದರೂ ಮಿಕ್ಕಿತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವೊಸರೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಶೇರ್ಪಡುವ ಈ ಲೋಹೀಯ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಸ್ನಿಗ್ಧಗೊಳಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಹರಿಗತಿಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ದ್ರಾವಕದ ಆಮ್ಲಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರುಗಳುಂಟಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಸೋಸುಚೀಲಗಳ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೇ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಸೋಸುವ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷ ಶೋಧಕಗಳು ಮತ್ತು ಪಂಪುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಧ್ರುವಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ದಮನ ಮಾಡಿ. ಶೀಘ್ರ ಕೊರೆತವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಲಘು ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡಗಳಲ್ಲೇ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇರುವ ವಿದ್ಯುದ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ (± ೫ %) ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ (± 00 ೫ %), ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಲವಣದ ಸಂಯೋಜನೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು (± ೨ %) ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಅಡಚಣೆಗಳು/ನಿರ್ಬಂಧನೆಗಳು ಇದ್ದಾಗ್ಯೂ 8-24 ವೋಲ್ಟುಗಳ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 10,000 ದಿಂದ 20,000 ಆಂಪೀರು ವಿದ್ಯುತ್ತು ನೀಡುವ ವಿದ್ಯುದ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಋಣಧ್ರುವದಬಳಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಪುಲ ಪ್ರಮಾಣದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಸಾವಧಾನಮಾಡದೆ ಕೂಡಲೆ ಹೊರದೂಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. 10,000 ಆಂಪೀರುಗಳಷ್ಟು ಹೊರುವ ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳು ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ತಾಕಿದರೆ (Short circuit) ಅದರಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಕಿಡಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉರಿಹೊತ್ತಿಸಿ,

ಇಡೀ ಸ್ಥಾವರವನ್ನೇ ಆಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ನಿಷ್ಕಾಸಯಂತ್ರವನ್ನು ಸಹ ಮಿಶ್ರಿತರ ಪೋಷಕಯಂತ್ರಗಳೊಂದಿಗೇ ನಿಯೋಜಿಸ ಬೇಕಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಭವಿಷ್ಯ :

ಬಹುತೇಕ ನಿರಾಶಾದಾಯಕವೆಂದು ಕೈಚೆಲ್ಲಿದ್ದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಕರಡು ಪರಿಹಾರ ವೆಂದು ನಿಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರ ಕಳೆದೆರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿರುವ ಪರಿಣತಿಯಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ಕೆಲವೇ ಮೈಕ್ರಾನು(1/10,00,000 ಮೀಟರು)ಗಳ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಕಾದುಕೊಂಡು, ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಛೇದನಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುದೊತ್ತಡ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ಕಠಿಣ ಬೇಡಿಕೆಗಳು, ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಪೋಷಕ ಯಂತ್ರಗಳ ನಡುವಣ ಜಟಿಲ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಇಂದು ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸ ಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಯಂತ್ರದ ವಿನ್ಯಾಸವೇ ರೂಪಗೊಳ್ಳ ಬೇಕಾದ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದುಬಾರಿಯೆನಿಸಿದರೂ (20,000 ಆಂಪೀರು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ನೀಡುವ ಯಂತ್ರದ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು 20 ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿ). ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿಯೂ ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿಯೂ ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವೆನಿಸಿದೆ. ಕಾರ್ಯವಸ್ತುವು ಉಪಕರಣದೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕಹೊಂದದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ತಯಾರಿಸಿದ ಆಕೃತಿಗಳು ಯಾವುದೇ ಯಾಂತ್ರಿಕ ದೋಷಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವೈಮಾನಿಕ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ತೆಳು ಹಾಗೂ ಜಟಿಲ ಚಕ್ರಯಂತ್ರಗಳ ಅಲಗುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಂತೂ ಈ ವಿಧಾನ ಅನಿವಾರ್ಯವೆನಿಸಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ನಿಖರತೆ, ನುಣುಪು, ಸಮಕಾಲೀನ ಧನ ಧೃವೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ತುಕ್ಕುಹಿಡಿಯದಿರುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಮುಂತಾದ ಅನುಕೂಲಗಳಿಂದಾಗಿ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ನಿನ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಜೀವಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಯಂತ್ರ ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ನಿದರ್ಶನವೆನಿಸಿದೆ. ಇತರ ಅನೇಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಮೊದಲ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಂತೆ, ಇದರ ಉಪಯೋಗ ಸಹ ಇಂದು ಬಹು ಕಿರಿ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ ; ಆದರೆ, ಮಾನವನ ಬೇಡಿಕೆ/ಅಗತ್ಯಗಳು ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ಜಟಿಲವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಈ ದೈತ್ಯಯಂತ್ರದ ಉಪಯೋಗ ಸಹ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಗ್ರಂಥಋಣ

1. G. R. Palin — "*Electrochemistry for Technologists,*" Pergammon, 1969.

2. E. V. Tuck—'Electrochemical Machining', Chapter 8 in "*Industrial Electrochemical Processes*", Elsecier, 1971.

3. C. L. Faust (Editor)—"*Fundamentals of Electrochemical Machining*", John Wiley and Sons, 1971.

4. J. A. Mcgeough — "*Principles of Electrochemical Machining*", Chapman and Hall, 1973.

5. J. Bernard—*Journal of Applied Electrochemistry*, 5, (1975), p. 89–90.

6. R. Ramani—*Transactions of the Society for the Advancement of Science and Technology* (1976).

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

1. ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಚಾಂದ್ರನಿಯೋಗ

1980ರಲ್ಲಿ ನ್ಯಾಸವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಂದ್ರನ ಸಮಗ್ರ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಉಡಾಯಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಚಾಂದ್ರನಿಯೋಗಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ, 100 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ (80 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ). ಈ ಸಾರಿ ಉಪಗ್ರಹ ಅಕ್ಷಾಂಶ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಸದಾಕಾಲ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿರುವ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರು) ಪತ್ತೆಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ; ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಇದೆ.

1. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಒಂದೆ ಮೂಲದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿವೆಯೇ?
2. ಭೂಮಿಯಂತೆ ಚಂದ್ರಕೂಡ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಮೃದ್ಧ ತಿರುಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆ? ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಚಂದ್ರಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಕಾಂತೀಯತೆಗೆ ಏನು ಕಾರಣ?
3. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಚಂದ್ರನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಪದಾರ್ಥ ಚಲನೆಯಿದೆಯೆ?
4. ಚಂದ್ರನ ಇತಿಹಾಸದ ಮೊದಲಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದ ಉಲ್ಕಾಪಾತದ ಗುಣ ವಿಶೇಷವೆಂಥದು?

ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ, ಗ್ಯಾಮ-ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಕಾಶನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಾಂದ್ರ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸ್ಫುರಿಸುವ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಅಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನೂ, ಅವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಳಿಕೆಯನ್ನೂ ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೂ ಅದರ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನೂ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣದಲ್ಲಿ (ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ) ಕಾಣ ಸಿಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯದೊಂದಿಗೆ ಸಮ್ಮಿಳನಗೊಂಡು ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ ಐಸೊಟೋಪನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ 2.22 ಮಿ.ಎ.ವೋ. ಗ್ಯಾಮ-ಕಿರಣಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಆಕಾಶನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿ

ಸಿರುವ ಅಧಿಕ ವಿಘಟನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಪತ್ತೆದಾರಿಗಳು ಇಂಥ ಗ್ಯಾಮ–ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರೆ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ನೀರಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಇರಬಹು ದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಈ ಊಹೆ ದೃಢಪಟ್ಟರೆ ಚಾಂದ್ರ ಕಾಲೋನಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮುಂದಿನ ಏರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

(ಆಧಾರ : *Physics Today, Sept.* 1976)

2. ಕಾಮಾಲೆ ರೋಗ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಲಸಿಕೆ

ಕಾಮಾಲೆ ರೋಗ ಅಂಟು ಜಾಡ್ಯ. ಇದು ಹರಡಲು ನೆರವಾಗುವ ವೈರಸ್ಸು ಗಳನ್ನು (DNA ಅಥವಾ RNA) ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯ ಬೊಂಬಾಯಿ ಹಾಫ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಡಾ|| ಎಮ್. ವಿ. ಎನ್. ಶಿರೋಡ್ಕರ್ ಅವರು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ದಿಗ್ದರ್ಶಕರು. ದ್ಯುತಿ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಕಾಮಾಲೆ ರೋಗದ ವೈರಸ್ಸನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ನಿರೋಧಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಶಿರೋಡ್ಕರ್ ಅವರ ಗುಂಪು ಆಶಾಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

(ಆಧಾರ : *Everyman's Science, June-July* 1977)

ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಮಾಲೆರೋಗವನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಮಂದಿ ಆಳಲೇಕಾಯಿ ಪಂಡಿತರಿದ್ದಾರೆ. ರೋಗ ವಾಸಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವವರೂ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಏನಾದರು ನಡುವೆ ಏರುಪೇರಾದರೆ ಈ ವೈದ್ಯ ಕೈ ಎತ್ತುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ —ಸಂ.

3. ಕಾಗೆಬಂಗಾರದಲ್ಲಿ ಅತಿಭಾರ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುವುದು ದೃಢಪಟ್ಟಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ

ಕಾಗೆಬಂಗಾರದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಧಿಕಶಕ್ತಿ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿಂದ ಘಟ್ಟಿಸಿ $z = 105$ ಮತ್ತು $z = 134$ರ ನಡುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ವಿಶೇಷ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ತಪಾಸಣೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಯಶಸ್ಸೇನೂ ದೊರೆತಂತಾಗಿಲ್ಲ; ವಿ. ಜೆಂಟ್ರಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾದುವಾಗಿಲ್ಲ.

ಫ್ಲಾರಿಡ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಟ್ಯಾಂಡಮ್ ವ್ಯಾಂಡಿಗ್ರಾಫ್ ಉತ್ಪಾದಕದಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಂಡ 4.7–5.7 ಮಿ.ಎ.ವೋ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದ ದೈತ್ಯ ಪ್ರಭಾವಳಿಗಳಿದ್ದ ಕಾಗೆಬಂಗಾರದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಘಟ್ಟಿಸಿ 105ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯುಳ್ಳ ಧಾತುಗಳ ವಿಶೇಷ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದೆ

ಮೊದಲು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದವರ ಗುರಿಯಾಗಿತ್ತು. 27.25 ಕಿ.ಎ.ವೋ. ಶಕ್ತಿಯ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುದರಿಂದ ಅವು z = 126 ಇರುವ ಅತಿಭಾರ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಲೆ ಹೊರಬರುತ್ತಿರಬೇಕೆಂದು ಅವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಮುಂದೆ ನಡೆದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೆಲ್ಲ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, 27.25 ಕಿ.ಎ.ವೋ. ಶಕ್ತಿಯ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳ ಉಗಮವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವ ಉದ್ದಿಶ್ಯವನ್ನೆ ಹೊಂದಿದ್ದುವು.

ಜಾನ್‌ಫಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು (ಫ್ಲಾರಿಡ ಗುಂಪು) 8ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯುಳ್ಳ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳನ್ನೂ 4.7–5.7 ಮಿ.ಎ.ವೋ. ಪ್ರೋಟೀನು ಗಳಿಂದ ಘಟ್ಟಿಸಿ ತತ್ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಹೊರಬರುವ ವಿಶೇಷ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಮ–ಕಿರಣಗಳ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅತಿಭಾರ ಪರಮಾಣು z = 126ರಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದ್ದ 27.25 ಕಿ.ಎ.ವೋ. ಶಕ್ತಿಯ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣ ಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಬೆರೆತುಕೊಳ್ಳುವ 27.23 ಕಿ.ಎ.ವೋ. ಶಕ್ತಿಯ ಗ್ಯಾಮ- ಕಿರಣಗಳು ಸೀರಿಯಂ^{140} (ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್) ಪ್ರೊಮೀಥಿಯಂ^{140} ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೀರಿಯಂ ಧಾತು ಕಾಗೆಬಂಗಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದ ರಿಂದ ಮೊದಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲದ ಬಗ್ಗೆ ಶಂಕೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು.

ಜರ್ಮನಿ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಪೋಲೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಭಾರಧಾತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಫ್ಲಾರಿಡ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಈ ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತೆ ನಡೆಸಿದರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ 27.23 ಕಿ.ಎ.ವೋ ಶಕ್ತಿಯ ಕಿರಣಗಳು ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳಲ್ಲವೆಂದೂ, ಅವು ಸೀರಿಯಂ ಗ್ಯಾಮ–ಕಿರಣ ಗಳೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಮೊದಲಿನ ಉತ್ಸಾಹ ಈಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿಲ್ಲ (ವಿ.ಕ. ೮/೩,೯೭).

(ಆಧಾರ : *Physics Today Jan.* 1977)

ಡಾ॥ ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರನ್ನು ಕಂಡು ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾದ ಅವರು, "ನನಗೆ ಜಂಟ್ರಿ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಉತ್ಸಾಹ ವಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ. 27.23 ಕಿ.ಎ.ವೋ. ಶಕ್ತಿಯ ಕಿರಣಗಳು ಅತಿಭಾರಧಾತುಗಳಿಂದಲೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಲು ನನ್ನ ಸಹ ಕೆಲಸಗಾರರು ಶಕ್ತರಾಗಿಲ್ಲ" ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. —ಸಂ.

4. ಸೂರ್ಯ ಕಲೆಗಳು

ಸೂರ್ಯಕಲೆಗಳು ಹಿಗ್ಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಅನಿಲಬುಗ್ಗೆಗಳು. ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಈ ಬುಗ್ಗೆಗಳ ತಾಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲೆಗಳು 11 ವರ್ಷಗಳ ಆವರ್ತ ಕಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ

ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದು ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯಿಂದ ಇಳಿದು ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ಪುನಃ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಚೆನ್ನಾಗಿಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಚಾರ. 1611ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಸೂರ್ಯಕಲೆಗಳನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಿದ ನಂತರ ಇಲ್ಲಿನವರೆಗೆ ಅವುಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ಒಂದೆ ಸಮನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಸೂರ್ಯ ಕಲೆಗಳ ವೃತ್ತ ಗರಿಷ್ಠದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನೂರಾರು ಕಲೆಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ, ಅದು ಕನಿಷ್ಠ ದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಒಂದೆರಡು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ; ಕಲೆಗಳು ಕಾಣಿಸದೆ ಇರುವುದು ಅಪರೂಪ. 1893ರಲ್ಲಿ ಗ್ರೀನ್‌ವಿಚ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಸೌರವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಪರಿಂಟೆಂಡೆಂಟ್ ಆಗಿದ್ದ ಇ. ವಾಲ್ಟರ್ ಮೌಂಡರ್ ಅವರು ಹಿಂದಿನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ 1645ರಿಂದ 1715ರವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಸೂರ್ಯಕಲೆಗಳು ಕಾಣಿಸದೆ ಇದ್ದ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕಂಡರು. ಈ ವಿಚಾರ ವನ್ನು ಅವರು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಯಾರೂ ಅದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಜಾನ್ ಎ. ಎಡ್ಡಿ ಎಂಬ ಸೌರ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೌಂಡರ್ ಅವರ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅವುಗಳು ತಿಳಿಸುವ ಸಂಗತಿ ನಿಜವಾದುದೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಮರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ-14 ರ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಅಳೆದಮೇಲೆ ಅವರ ತೀರ್ಮಾನ ಇನ್ನೂ ಬಲವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಬಹುದು.

(ಆಧಾರ: *Scient. Amer, May* 1977)

೬. ಹಾವುಗಳು ಸಂಗೀತವನ್ನು ಕೇಳಿ ಆನಂದಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಬೇಕಾದ ಗ್ರಹಣೇಂದ್ರಿಯ (ಕಿವಿಯ ಆಲೆ, ಕಿವಿಯ ಪರೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ಹಾವುಗಳಿಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೆಲದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಅವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕೆಳಗಿನ ದವಡೆಯ ಮೂಳೆಯಿಂದ ಒಳಗ್ರಹಣೇಂದ್ರಿಯಕ್ಕೆ ಕಂಪನ ರವಾನೆಯಾಗುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

ಹಾಫ್‌ಕಿನ್ ಕೇಂದ್ರದ ಪಿ.ಜೆ. ದೇವರಸ್ ಅವರು ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಗಮನಾರ್ಹ. ಒಂದು ತಗಡಿನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ನಾಗರಹಾವು ಪುಂಗಿಯ ನಾದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒರಟಾಗಿ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದಾಗ ಅದು ಹೆದರಿಬಿಟ್ಟಿ ಉದ್ವಿಗ್ನಗೊಂಡಿತು. ಹಾವಾಡಿಗ ಪುಂಗಿಯನ್ನು ಊದುವಾಗ ಅದನ್ನು ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಓಲಾಡಿಸದೆ ಹೋದರೆ ಹಾವು ತಲೆಯನ್ನೇನೂ ತೂಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಓಲಾಡುವ ಪುಂಗಿಯ ಮುಂದೆ ತಲೆದೂಗುವುದು ಪುಂಗಿಗೆ ಗುರಿಯಿಟ್ಟು ಎರಗುವ ಉದ್ದೇಶ್ಯದಿಂದಷ್ಟೆ.

ಹಾವುಗಳಿಗೆ ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಳ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ಕಣ್ಣು ತೆರೆದೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದಲೆ "ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದಲೆ ಹಾವುಗಳು ಕೇಳುತ್ತವೆ"

ಎಂಬ ಕತೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಸುಶ್ರಾವ್ಯವಾದ ಸಂಗೀತಕ್ಕೆ ಹಾವುಗಳು ಮಾರುಹೋಗುತ್ತವೆಂಬುದು ನಿಜವಲ್ಲ. ನಿಜವಾಗಿ ಅವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುವುದು ಭಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ.

(ಆಧಾರ : *Science Reporter, July* 1977)

6. ನೀನೇಕೆ ಮುದಿಯಾಗುವೆ?

ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲೆಕ್ಸ್ ಕ್ಯಾರೆಲ್ ಅವರು ನಡಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳು "ಅಮರ" ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಬೆಳೆಯಿತು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕೂಡ ಇಂಥ ಭಾವನೆಗೇ ಇಂಬುಕೊಟ್ಟವು. ಇದರಿಂದ ಮುದಿತನವನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದೆಂಬ ವಿಶ್ವಾಸ ಮೂಡಿತು. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಡೆದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಈ ವಿಶ್ವಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ. ಡಾ|| ಲಿಯೊನಾರ್ಡ್ ಹೆಫ್ಲಿಕ್ ಅವರು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅನಂತವಾಗಿ ವಿದಳನಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಪರಿಮಿತ ವಿದಳನ ಸರಪಳಿಯೆ ಜೀವಿಗಳು ಮುದಿಯಾಗುವುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಆಮೆಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿದಳನ ಸರಪಳಿ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದವಾಗಿರುವುದೆ ಆಗಿದೆ.

ಸಾವಿಲ್ಲದೆ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲ; ವಿಕಾಸದ ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಸಾವಿದೆ. ಮುದಿತನ ತಳಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂದೇಶ. ಆದರಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗುವುದು ಅಸಂಭವ. ಬದುಕಿನ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಭಾಗ ಸಾವು. ಅಮರ ಜೀವಕೋಶಗಳೆಂದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

(ಆಧಾರ : *Science Digest, July* 1977)

—ಎಚ್. ಎಸ್.

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ ; ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಖನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರ ; ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-12, 1977 ; ಮೊದಲನೆ ಮುದ್ರಣ. ಪುಟಗಳು 464. ಬೆಲೆ ರೂ. 20=00. ಖನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಕಾರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು.

ಡಾ|| ಪಿ. ಶಿವರಾಮು ರೈ; ಕೀಟ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೊಂದು ಕೈಪಿಡಿ; ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-12, 1977 ; ಗೃಹ ಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ-42; ಮೊದಲನೆ ಮುದ್ರಣ. ಪುಟಗಳು 144. ಬೆಲೆ ರೂ. 6=00. ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳಿಗಿರುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕುರಿತು.

ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್ಟ: ವಿಕಿರಣದಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ; ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-12. 1977; ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಸ್ಮಾರಕ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ-3; ಮೊದಲನೆ ಮುದ್ರಣ. ಪುಟಗಳು 100. ಬೆಲೆ ರೂ. 9-00. ರೇಡಿಯೊ ಐಸೊಟೋಪುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಅವುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು.

ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್ಟ: ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ; ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-12, 1977; ಮೊದಲನೆ ಮುದ್ರಣ. ಪುಟಗಳು 102. ಬೆಲೆ ರೂ. 9=00. ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್ ಉಡಾವಣೆ, ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಸಂಶೋಧನೆ ಕುರಿತು.

WO 19036—MUPM—1,000+25 copies—19-8-78

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ : ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ಡೈರೆಕ್ಟರ್

'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'

ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೫೭೦೦೦೬

Reg. No. R. N. 17176/69